

VISIT...

LANZAROTE  
*Caliente*.COM



A229666



**Паровые котлы малой мощности, котлы-утилизаторы  
и вспомогательное оборудование котельных**





## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                            | Стр. |                                                          | Стр. |
|----------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------|------|
| <b>ВВЕДЕНИЕ</b> . . . . .                                                  | 6    | Котел-утилизатор типа КУ-80У . . . . .                   | 48   |
|                                                                            |      | Котел-утилизатор типа КУ-100У . . . . .                  | 48   |
|                                                                            |      | Котел-утилизатор типа КУ-125У . . . . .                  | 51   |
|                                                                            |      | Котел-утилизатор типа ОКГ-100 . . . . .                  | 51   |
|                                                                            |      | Котел-утилизатор типа КУ-20-39 . . . . .                 | 54   |
|                                                                            |      | Центральный пароперегреватель типа ЦП-20 . . . . .       | 56   |
|                                                                            |      | Центральный пароперегреватель типа ЦП-50 . . . . .       | 59   |
|                                                                            |      | Центральный пароперегреватель типа ЦП-60 . . . . .       | 59   |
|                                                                            |      | Котел-утилизатор типа УКЦМ-6/14 . . . . .                | 61   |
|                                                                            |      | Котел-утилизатор типа УКЦМ-25/40 . . . . .               | 62   |
|                                                                            |      | Котел-утилизатор типа УКЦМ-40/14 . . . . .               | 63   |
|                                                                            |      | Котел-утилизатор типа 50-39У . . . . .                   | 64   |
|                                                                            |      | Котел-утилизатор типа РКУ-23/40 . . . . .                | 66   |
|                                                                            |      | Котел-утилизатор типа СКУ-1,6/4 . . . . .                | 68   |
|                                                                            |      | Котел-утилизатор типа СКУ-7/25 . . . . .                 | 70   |
|                                                                            |      | Котел-утилизатор типа СКУ-7/40 . . . . .                 | 71   |
|                                                                            |      | Котел-утилизатор типа СКУ-14/40 . . . . .                | 72   |
|                                                                            |      | Котел-утилизатор типа ПКУ-17 . . . . .                   | 73   |
|                                                                            |      | Содорегенерационные котлы-утилизаторы типа СКР . . . . . | 77   |
|                                                                            |      | Котел-утилизатор типа Н-113 . . . . .                    | 78   |
|                                                                            |      | Котел-утилизатор типа Н-180 . . . . .                    | 79   |
|                                                                            |      | Котел-утилизатор типа Н-433 . . . . .                    | 79   |
|                                                                            |      | Котел-утилизатор типа Н-670 . . . . .                    | 81   |
|                                                                            |      | Котел-утилизатор типа ПКС-9/40 . . . . .                 | 84   |
|                                                                            |      | Котел-утилизатор типа КУФ-20 . . . . .                   | 88   |
|                                                                            |      | Котел-утилизатор типа КУКМ-19/35 . . . . .               | 88   |
|                                                                            |      | Котел-утилизатор типа КУГ-66 . . . . .                   | 90   |
|                                                                            |      | Котел-утилизатор типа УККС-4/40 . . . . .                | 92   |
|                                                                            |      | Котел-утилизатор типа КУКС-200 . . . . .                 | 93   |
|                                                                            |      | Котел-утилизатор типа КУН-24/13 . . . . .                | 95   |
|                                                                            |      | Котел-утилизатор типа УС-2,6/39 . . . . .                | 97   |
|                                                                            |      | Котлы-утилизаторы типа УС . . . . .                      | 97   |
| <br>                                                                       |      |                                                          |      |
| <b>I. Котлы паровые малой мощности</b>                                     |      | <b>IV. Топочные устройства котлов</b>                    |      |
| Транспортабельные паровые котлы типа ДКВР-2,5; ДКВР-4 и ДКВР-6,5 . . . . . | 7    | Механическая топка типа ЧЦР . . . . .                    | 101  |
| Паровой котел типа ДКВР-10 . . . . .                                       | 11   | Двухступенчатая топка типа «ВТИ-КОМЕГА-ЧЦР» . . . . .    | 104  |
| Блочные паровые котлы типов СУ-9-39, СА-9-39 и Д-9-39 . . . . .            | 15   | Механическая топка типа ПМЗ-ЧЦР . . . . .                | 105  |
| Паровой котел с наддувом типа ГМ-10 . . . . .                              | 17   |                                                          |      |
| Паровой котел типа СУ-15-39 . . . . .                                      | 19   |                                                          |      |
| Паровой котел типа ДКВР-20 . . . . .                                       | 21   |                                                          |      |
| Паровой котел типа ТС-20 . . . . .                                         | 22   |                                                          |      |
| Паровой котел с органическим теплоносителем типа ВОТ-7,5 . . . . .         | 26   |                                                          |      |
| Передвижная котельная установка ПК-12 . . . . .                            | 28   |                                                          |      |
| <br>                                                                       |      |                                                          |      |
| <b>II. Котлы паровые производительностью до 2 т/ч</b>                      |      |                                                          |      |
| Паровые котлы типа ВГД . . . . .                                           | 29   |                                                          |      |
| Паровые котлы типа ТМЗ . . . . .                                           | 30   |                                                          |      |
| Паровые котлы типа ММЗ . . . . .                                           | 31   |                                                          |      |
| Паровой котел типа МЗК-1 . . . . .                                         | 33   |                                                          |      |
| Паровой котел типа КВ-7/4 . . . . .                                        | 35   |                                                          |      |
| Паровой котел типа Д-1500 . . . . .                                        | 35   |                                                          |      |
| Паровой котел горизонтальный (Ланкаширский) . . . . .                      | 37   |                                                          |      |
| Котел с органическим теплоносителем типа ВОТ-0,3/0,5 . . . . .             | 38   |                                                          |      |
| Чугунные котлы типа МГ-2Т . . . . .                                        | 38   |                                                          |      |
| <br>                                                                       |      |                                                          |      |
| <b>III. Котлы-утилизаторы</b>                                              |      |                                                          |      |
| Котел-утилизатор типа КУ-16 . . . . .                                      | 41   |                                                          |      |
| Котел-утилизатор типа КУ-40 . . . . .                                      | 43   |                                                          |      |
| Котел-утилизатор типа КУ-50 . . . . .                                      | 43   |                                                          |      |
| Котел-утилизатор типа КУ-60У . . . . .                                     | 46   |                                                          |      |



|                                                              | Стр. |
|--------------------------------------------------------------|------|
| Механическая топка типа ПМЗ-ЛЦР . . . . .                    | 107  |
| Горизонтально-переталкивающая решетка типа ПМЗ-ГПР . . . . . | 107  |
| Полумеханические топки типа ПМЗ-РПК . . . . .                | 110  |
| Ручные топки типа РПК . . . . .                              | 112  |
| Топка для торфа системы Шершнева . . . . .                   | 113  |
| Топка для древесных отходов системы Померанцева . . . . .    | 113  |
| Ручная шахтная топка типа Т-I для торфа . . . . .            | 116  |
| Ручная шахтная топка типа Т-III для дров . . . . .           | 117  |
| Топки для сжигания газа и мазута . . . . .                   | 118  |
| Газомазутные горелки типа ГМГ . . . . .                      | 121  |
| Газомазутные горелки типа НГМГ . . . . .                     | 122  |
| Иижекционные газовые горелки типа ИГК . . . . .              | 123  |
| Смесительные газовые горелки . . . . .                       | 124  |
| Паровые мазутные форсунки . . . . .                          | 124  |
| Механические мазутные форсунки . . . . .                     | 127  |
| Пневмомеханический забрасыватель топлива типа ПМЗ . . . . .  | 128  |
| Пневматический забрасыватель топлива «ВТИ-КОМЕГА» . . . . .  | 130  |
| Установка возврата уноса . . . . .                           | 131  |

#### V. Котельно-вспомогательное оборудование

|                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------|-----|
| Экономайзеры водяные чугунные системы ВТИ . . . . .              | 133 |
| Воздухоподогреватели трубчатые . . . . .                         | 136 |
| Винтовая дробилка-грохот типа ВДГ-10 . . . . .                   | 138 |
| Дробилка валковая зубчатая типа ДДЗ-1М . . . . .                 | 139 |
| Подъемник для угля системы Шевьева . . . . .                     | 139 |
| Золоуловители «Батарейные циклоны» . . . . .                     | 141 |
| Золоуловитель «Блок циклонов» . . . . .                          | 142 |
| Винтовой конвейер для транспортировки золы . . . . .             | 143 |
| Скреперная установка сухого шлакозолоудаления . . . . .          | 143 |
| Скреперная установка мокрого шлакозолоудаления . . . . .         | 143 |
| Скиповый подъемник типа Т-59 . . . . .                           | 146 |
| Золовой затвор . . . . .                                         | 147 |
| Шлаковый затвор . . . . .                                        | 147 |
| Золосмывной аппарат . . . . .                                    | 148 |
| Плотные круглые клапаны . . . . .                                | 149 |
| Прямоугольные клапаны . . . . .                                  | 151 |
| Вентиляторы дутьевые одностороннего всасывания типа ВД . . . . . | 152 |
| Вентиляторы центробежные типа ЭВР . . . . .                      | 154 |
| Вентиляторы высокого давления типа ВВД . . . . .                 | 155 |
| Дымососы одностороннего всасывания типа Д . . . . .              | 155 |
| Дымососы двухстороннего всасывания . . . . .                     | 157 |
| Экспаустеры . . . . .                                            | 157 |

Стр.

#### VI. Аппаратура автоматического регулирования

|                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Электрогидравлическая автоматика типа АГКММ . . . . .                         | 160 |
| Электрогидравлическая автоматика типа АГКММ-ГС . . . . .                      | 162 |
| Электронно-гидравлическая автоматика типа «Кристалл» . . . . .                | 162 |
| Щиты автоматизации для котлов малой мощности . . . . .                        | 166 |
| Автоматический регулятор питания типа Р-1 . . . . .                           | 168 |
| Автоматический регулятор питания типа ОРП-50 . . . . .                        | 171 |
| Дифференциальный регулятор давления типа ДРД-50 . . . . .                     | 171 |
| Сигнализатор предельных уровней воды типа 1С2 . . . . .                       | 172 |
| Сигнализатор предельных уровней воды типа СПУ . . . . .                       | 174 |
| Автомат защиты котлов от погасания факела типа АЗК-3 . . . . .                | 174 |
| Автомат блокировки и защиты котла при погасании факела типа УПАЗФ-М . . . . . | 176 |
| Редукционно-охладительные установки (РОУ) . . . . .                           | 177 |

#### VII. Устройства для очистки поверхностей нагрева котлов

|                                                                          |     |
|--------------------------------------------------------------------------|-----|
| Обдувочный аппарат типа ОПр-5-58 . . . . .                               | 180 |
| Обдувочный аппарат типа ОПК-7-58 . . . . .                               | 181 |
| Обдувочный аппарат типа ОПК-8-59 . . . . .                               | 181 |
| Обдувочный аппарат для экономайзеров . . . . .                           | 184 |
| Установка для очистки конвективных поверхностей нагрева дробью . . . . . | 186 |

#### VIII. Насосы питательные, циркуляционные и другие

|                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------|-----|
| Центробежные питательные электронасосы типа 2,5ЦВ . . . . . | 187 |
| Центробежные питательные насосы типов МС и МСГ . . . . .    | 188 |
| Центробежные питательные насосы типов 4П, 5П . . . . .      | 189 |
| Паровые питательные насосы типа ПНП . . . . .               | 190 |
| Паровые питательные насосы типа 46ГМ . . . . .              | 191 |
| Питательные паротурбинные насосы типа ПТ-15-60 . . . . .    | 192 |
| Питательные паротурбинные насосы типа ПТ-35/29 . . . . .    | 193 |
| Циркуляционные насосы типа НКУ . . . . .                    | 194 |
| Центробежные консольные насосы типа К . . . . .             | 195 |
| Химические насосы типа ХД . . . . .                         | 196 |
| Насосы для раствора соли типа ЭСН . . . . .                 | 198 |
| Плунжерный насос-дозатор типа НД-60В . . . . .              | 199 |

#### IX. Оборудование водоподготовки

|                                                 |     |
|-------------------------------------------------|-----|
| Натрий-катионитные фильтры I степени . . . . .  | 201 |
| Натрий-катионитные фильтры II степени . . . . . | 202 |

Стр.



|                                                  | Стр. |                                                  | Стр. |
|--------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------|------|
| Водород-катионитные фильтры I ступени . . . . .  | 204  | Циркуляционные мешалки известкового молока       | 219  |
| Водород-катионитные фильтры II ступени . . . . . | 205  | Гидравлические мешалки раствора щелочных ре-     |      |
| Механические фильтры . . . . .                   | 207  | агентов . . . . .                                | 219  |
| Горизонтальные осветительные фильтры . . . . .   | 208  | Гидравлические мешалки раствора кислых ре-       |      |
| Угольные фильтры для обезмасливания конден-      |      | агентов . . . . .                                | 220  |
| сата . . . . .                                   | 208  | Сепаратор непрерывной продувки . . . . .         | 220  |
| Солерастворители . . . . .                       | 211  | Расширитель периодической продувки . . . . .     | 223  |
| Шайбовый дозатор щелочных реагентов . . . . .    | 213  | Охладитель проб пара и воды . . . . .            | 223  |
| Шайбовый дозатор кислых реагентов . . . . .      | 214  | Теплообменники водоводяные . . . . .             | 225  |
| Шайбовый дозатор среднего давления . . . . .     | 214  | Подогреватели пароводяные . . . . .              | 225  |
| Распределители воды типа «Струя» . . . . .       | 215  | Блочные водоподготовительные установки . . . . . | 226  |
| Распределители воды дисковые . . . . .           | 215  | Деаэраторы атмосферные типа ДСА . . . . .        | 227  |
| Бак для хранения серной кислоты . . . . .        | 217  | Деаэрационно-питательные установки . . . . .     | 230  |
| Баки-вытеснители серной кислоты . . . . .        | 217  |                                                  |      |



## ВВЕДЕНИЕ

Настоящий каталог-справочник содержит краткое описание конструкции и принципа действия, основные технические характеристики и объем поставки энергетического оборудования для промышленных и отопительных котельных установок.

В каталог-справочник включены серийно выпускаемые промышленностью или намеченные к производству паровые котлы малой мощности, котлы-утилизаторы, топочные устройства, котельно-вспомогательное оборудование, устройства автоматики котлов малой мощности, аппараты водоподготовки, насосы и теплообменники. Каждый вид технологического оборудования котельных одинакового назначения сгруппирован в соответствующий раздел.

Основные данные и характеристики оборудования приведены по состоянию на 1 января 1965 г. При составлении смет и заключении договоров на поставку

оборудования указанные в настоящем каталоге-справочнике ориентировочные цены подлежат уточнению по действующим прейскурантам и распоряжениям совнархозов.

Комплектование вспомогательным оборудованием котлов малой мощности и котлов-утилизаторов производится Роставтяжмашснабсытом из номенклатуры приведенной в данном каталоге-справочнике оборудования на основании соответствующих типовых проектов или технического расчета по реконструкции котельной, выполненных с учетом конкретных технологических особенностей данной установки.

Включенное в каталог-справочник оборудование поставляется Роставтяжмашснабсытом по плану производства и снабжения народному хозяйству СССР, а также на экспорт. Отдельные виды оборудования поставляются другими организациями, о чем указано в сносках.



## 1. КОТЛЫ ПАРОВЫЕ МАЛОЙ МОЩНОСТИ

### ТРАНСПОРТАБЕЛЬНЫЕ ПАРОВЫЕ КОТЛЫ ТИПА ДКВР-2,5, ДКВР-4 и ДКВР-6,5

Котлы типа ДКВР (рис. 1, 2, 3) предназначены для выработки насыщенного или перегретого водяного пара и снабжения паром отопительных и технологических установок промышленных и жилых объектов. Ряд транспортабельных котлов ДКВР обеспечивает возможность компоновки районов отопительных и промышленных котельных теплопроизводительностью от 5 до 18 Гкал/ч.

белые котлы ДКВР поставляются с типовым каркасом в собранном виде с облегченной обмуровкой и обшивкой; при этом усиление каркаса не требуется.

Паровые котлы ДКВР являются унифицированными и рассчитаны на применение различных видов топлива. Для работы на том или ином топливе котел комплектуется соответствующим топочным устройством.

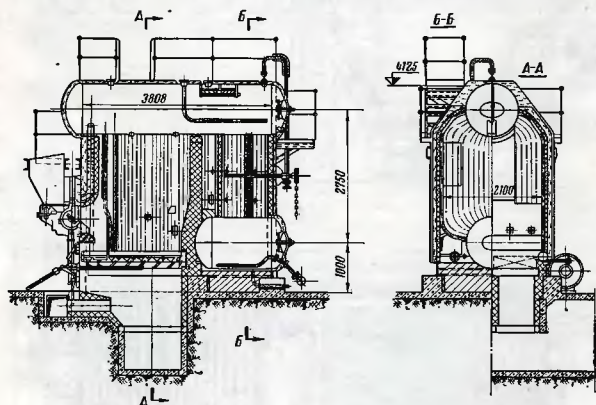


Рис. 1. Паровый котел типа ДКВР-2,5 с топкой типа ПМЗ-РПК в облегченной обмуровке

Котлы ДКВР-4 и ДКВР-6,5 могут изготавливаться с пароперегревателем.

Котлы ДКВР-2,5, ДКВР-4 и ДКВР-6,5 являются транспортабельными и могут поставляться в собранном виде. Эти котлы в собранном виде с облегченной обмуровкой и обшивкой вписываются в железнодорожный габарит № 1-В, принятый для вагонов широкой колеи, и при транспортировке устанавливаются на нормальных железнодорожных платформах.

Для районов повышенной сейсмичности транспорта-

При сжигании в котлах каменных и бурых углей, а также грохоченных антрацитов марок АС и АМ рекомендуются полумеханические топki ПМЗ-РПК. К котлам ДКВР-6,5, работающим на угле, можно устанавливать также механические топki ПМЗ-ЛЩР, применение которых целесообразно при повышенной зольности топлива.

Котлы, работающие на древесных отходах, изготавливаются с топками быстрого горения ЦКТИ системы Померанцева. Котлы, работающие на фрезерном торфе,







выпускаются с предтопками системы Шершнева. Кусковой торф может сжигаться в котлах ДКВР с шахтными топками или с топками, оборудованными решетками РПК.

Котлы, работающие на газе и мазуте, оборудуются камерными топками с газомасляными форсунками. При правильном выборе газомасляных форсунок паропроизводительность этих котлов выше номинальной на 30—40%.

Допускается работа котлов ДКВР при давлении ниже расчетной величины (13 атм), но для избежания газовой коррозии труб котельного пучка и предотвра-

щается дополнительный фронтной экран — зажимающая решетка.

Экранные трубы привариваются к нижним коллекторам, а верхние коды труб развальцовываются в верхнем барабане.

Для устранения затягивания пламени в кипяtilьный пучок и уменьшения потерь с уносом и химическим недожогом топочная камера имеет на заднем пороге шамотную перегородку, которая отделяет от топки камеру дотопки. Задней стеной камеры дотопки является шамотная перегородка, установленная между первым и вторым рядами труб кипяtilьного пучка.

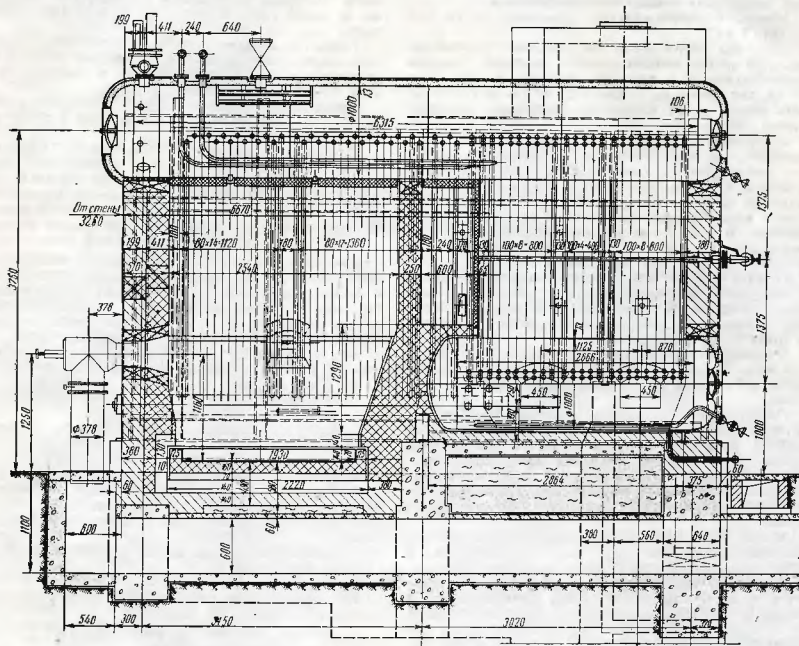


Рис. 3. Паровой котел типа ДКВР-6,5 с топкой для сжигания газа и мазута

щения вскипания воды в экономайзере из чугунных труб не рекомендуется снижение давления в барабане ниже 5—6 атм. Не рекомендуется также работа котлов с нагрузкой менее 20% от номинальной.

Паровые котлы ДКВР — вертикально-водотрубные, двухбарабанные, с естественной циркуляцией. Барабаны котла — удлиненный верхний и короткий нижний — расположены продольно по оси котла и соединены между собой трубами развитого кипяtilьного пучка. Боковые стены топочной камеры экранированы трубами  $\varnothing 51 \times 2,5$  мм. В котлах ДКВР-6,5 с топкой Поте-рашца для сжигания древесных отходов устанавли-

вается дополнительный фронтной экран — зажимающая решетка.

Таким образом, первый ряд труб кипяtilьного пучка является задним экраном камеры дотопки. Внутри кипяtilьного пучка имеется чугунная перегородка, которая делит его на первый и второй газодоходы. Все перегородки имеют боковые окна для пропуска газов. Дымовые газы омывают вертикальный трубный пучок поперечным потоком, совершая поворот в горизонтальной плоскости. Выход дымовых газов выполнен через асимметрично расположенное окно в задней стенке. При необходимости допускается при монтаже устройство выходного окна для выпуска дымовых газов вверх, вниз или через боковую стену.



Кипятильный пучок имеет коридорное расположение труб, продольный шаг которых равен 100 мм, поперечный — 110 мм.

Пароперегреватель из труб  $\varnothing 32 \times 3$  мм размещается в первом газоходе после второго или третьего ряда кипятильных труб. При наличии пароперегревателя часть кипятильных труб не устанавливается. Верхние концы змеевиков труб пароперегревателя развальцовываются в верхнем барабане, а выходные привариваются к камере перегретого пара. Змеевики дистанционируются чугунными гребенками и стягиваются в пакет специальными болтами. Регулирование перегрева пара осуществляется газовой заслонкой, позволяющей переносить часть газов помимо пароперегревателя.

Камеры пароперегревателя изготавливаются из труб  $\varnothing 133 \times 5$  мм.

Барабаны котлов ДКВР на различное давление отличаются только толщиной стенки барабана. Толщина стенки барабанов и днищ на давление 13 атм равна 13 мм, для котлов на давление 23 атм — 20 мм. Барабаны котлов имеют одинаковые внутренние диаметры, равные 1000 мм.

В верхнем барабане котла установлены паросепарационные устройства, состоящие из жалюзи и дырчатых листов. Верхний барабан оборудован также питательными трубами, продувочной трубой, предохранительными клапанами и устройствами для контроля уровня воды. Средний уровень воды находится на оси барабана. В целях предупреждения аварий при эксплуатации котла на нижней образующей барабана над топкой предусмотрены две легкоплавкие пробки.

Нижний барабан котла является шламостойником и оборудован перфорированной трубой для периодической продувки. В котлах ДКВР-6,5 в нижнем барабане установлена дополнительная труба для прогрева котла паром при растопке.

Газовые затворы у котлов ДКВР-2,5 и ДКВР-4 расположены на задних днищах барабанов, а у котлов ДКВР-6,5 также и на передних днищах верхних барабанов.

Питательная вода подается в верхний барабан котла через экономайзер или непосредственно. Опускными трубами кипятильного пучка являются обогреваемые трубы последних рядов пучка. Питание боковых экранов производится по двум передним опускаемым трубам из верхнего барабана и нижнего барабана посредством труб  $\varnothing 108 \times 4$  мм, соединяющих его с нижними коллекторами.

Котлы ДКВР требуют доклатовой химводоочистки и деаэрации питательной воды. Для котлов ДКВР-2,5 и ДКВР-4, вырабатывающих насыщенный пар, при сжигании твердых топлив доступна внутрикотловая обработка воды. Котлы ДКВР-6,5 без химводоочистки и деаэрации питательной воды могут допускаться только во временную эксплуатацию при обязательной внутрикотловой обработке воды путем центральной или индивидуальной дозировки щелочных реагентов и при поддержании повышенной величины непереносимой продувки.

Трубно-барабанная система и коллекторы экранов

#### Техническая характеристика

| Типоразмер котла . . . . .                               | ДКВР-2,5-13 | ДКВР-4-13 | ДКВР-4-13/250 | ДКВР-6,5-13 | ДКВР-6,5-13/250 | ДКВР-6,5-23/370 |
|----------------------------------------------------------|-------------|-----------|---------------|-------------|-----------------|-----------------|
| Паропроизводительность на твердом топливе, т/ч . . . . . | 2,5         | 4         | 4             | 6,5         | 6,5             | 6,5             |
| Рабочее давление пара, атм . . . . .                     | 13          | 13        | 13            | 13          | 13              | 23              |
| Температура перегретого пара, °C . . . . .               | —           | —         | 250           | —           | 250             | 370             |
| Поверхности нагрева, м²: . . . . .                       |             |           |               |             |                 |                 |
| радиационная . . . . .                                   | 17,7        | 21,4      | 21,4          | 27,9        | 27,9            | 27,9            |
| конвективная . . . . .                                   | 73,6        | 116,9     | 107,9         | 197,4       | 179             | —               |
| пароперегревателя . . . . .                              | —           | —         | 8,5           | —           | 12,8            | —               |

транспортных котлов ДКВР устанавливаются на опорной раме, сваренной из стального проката. Неподвижной опорной точкой котла является передняя опора нижнего барабана. Установка котла на опоры должна обеспечить необходимую свободу для температурного расширения всех узлов. Обязательный каркас котлов выполнен сварным из стального проката. Опорная рама и каркас устанавливаются непосредственно на фундаменте.

Обмуровка котла может выполняться из шамотного и красного кирпича или облегченной — из термоизоляционных плит. У котлов с облегченной обмуровкой к основному каркасу крепится обшивка из стального листа. Лестницы и площадки котлов ДКВР выполнены по одной схеме и поставляются в объеме, необходимом для установки единичного котла.

Гарнитура котла — гляделки, шуровочные и обдувочные люки — устанавливается на боковых стенах и поставляется в необходимом объеме, в зависимости от типа точечного устройства.

При сжигании твердого топлива котлы оборудуются установкой возврата уноса из зольников в топку для дожигаания.

Для очистки труб кипятильного пучка от наружных отложений на котлах установлено стационарное обдувочное устройство с расположенной по оси котла трубой с соплами. Для обдувки применяется насыщенный пар, подвод которого выполнен через запорный вентиль. Привод обдувочной трубы состоит из цепного колеса и стальной цепи, расположенных на задней стене котла.

При поставке котлов не в собранном виде «россыпью» завод производит упаковку всех мелких узлов и деталей в ящики, а трубы котельного пучка и экраны собираются по позициям в пакеты. В пакеты собираются также змеевики пароперегревателя; элементы каркаса, лестниц и площадок укладываются в связки.

Для заказа котла ДКВР необходимо представление заявочной спецификации по установленной форме.

В объем поставки котла входят:

1. Барабаны в сборе с внутренними устройствами, штуцерами и газовыми устройствами.
2. Трубы кипятильного пучка и экранов, коллекторы экранов.
3. Трубопроводы в пределах котла.
4. Комплект пароводной запорной арматуры.
5. Регулятор питания, водоуказательный прибор и сигнализатор предельных уровней воды в барабане.
6. Каркас котла, лестницы и площадки в пределах котла.

7. Комплект гарнитуры котла; газовые перегородки, опорные детали и люки.
8. Обдувочное устройство.

При заказе котла с пароперегревателем в комплект поставки дополнительно входят:

1. Пароперегреватель (змеевик и камера).
2. Опора пароперегревателя.
3. Чугунные плиты пароперегревателя с гребенкой и крепежными деталями.
4. Чугунная заслонка (рама с шибром).



|                                                                |       |       |      |      |      |      |
|----------------------------------------------------------------|-------|-------|------|------|------|------|
| Объем котла, м <sup>3</sup> :                                  |       |       |      |      |      |      |
| паровой части . . . . .                                        | 1,57  | 2,05  | 2,05 | 2,55 | 2,55 | 2,55 |
| водяной части . . . . .                                        | 4     | 5,55  | 5,35 | 7,8  | 7,5  | 7,0  |
| Длина цилиндрической части барабанов, мм:                      |       |       |      |      |      |      |
| верхнего . . . . .                                             | 3808  | 5008  | 5008 | 6315 | 6315 | 6315 |
| нижнего . . . . .                                              | 1200  | 1804  | 1804 | 2700 | 2700 | 2700 |
| Количество кипятильных труб, шт. . . . .                       | 200   | 320   | 303  | 506  | 480  | —    |
| Общее количество экранных труб, шт. . . . .                    | 66    | 80    | 80   | 96   | 96   | 96   |
| Ширина топки по осям экранных труб, мм . . . . .               | 2100  | 2100  | 2100 | 2730 | 2730 | 2730 |
| Габаритные размеры котла в облегченной обмуровке, мм:          |       |       |      |      |      |      |
| высота . . . . .                                               | 4345  | 4345  | 4345 | 4345 | 4345 | 4345 |
| длина . . . . .                                                | 5530  | 6895  | 7435 | 8390 | 8695 | 8695 |
| ширина . . . . .                                               | 2430  | 2430  | 2430 | 3110 | 3110 | 3110 |
| Вес транспортабельного блока, т . . . . .                      | 15,93 | 19,82 | 20,2 | 25,7 | 26,2 | 27,7 |
| Цена котла в облегченной обмуровке под топку ПМЗ, руб. . . . . | 5885  | 7040  | 7300 | 8470 | 8820 | 9620 |

Изготовитель—Бийский котельный завод Кузбасского совнархоза

### ПАРОВОЙ КОТЕЛ ТИПА ДКВР-10

Паровой котел типа ДКВР-10 (рис. 4) предназначен для получения насыщенного или перегретого водяного пара при давлении до 39 атм. Котел используется с различными колосниковыми решетками для сжигания обычных твердых топлив, а с камерными топками — для сжигания газообразных и жидких топлив. При сжигании газа calorificностью 4000—8500 ккал/м<sup>3</sup> и мазута паропроизводительность котла типа ДКВР-10 выше расчетной производительности на твердом топливе и составляет 14 т/ч. Котел типа ДКВР-10 является основным котлом, с которым комплектуются промышленные и отопительные котельные установки общей теплопроизводительностью до 30 Гкал/ч.

Для получения энергетического пара котлы изготавливаются с перегревом пара до 440°C при давлении 39 атм. Для водогрейного режима работы котлы заводом не поставляются.

При сжигании каменных и бурых углей и сланцев котлы комплектуются механическими решетками ПМЗ-ЛЦР с пневматическими забрасывателями топлива на колосниковую решетку, для сжигания антрацитов марок АС и АМ — решетками ЦЦР прямого хода, для сжигания древесных отходов — скоростными топками Померанцева. Для сжигания фрезерного торфа котлы комплектуются топками Шершинева.

Котел ДКВР-10 по своим габаритам не является транспортабельным и поставляется «россыпью» или двумя отдельными транспортабельными блоками. В случае установки в сейсмических районах применяются котлы с укороченным верхним барабаном. Каркасы этих котлов должны быть усилены при монтаже по указанным проектной организацией.

Паровой котел ДКВР-10 вертикально-водотрубный, двухбарабанный, с естественной циркуляцией. Верхний и нижний барабаны котла расположены продольно по оси котла и соединены между собой трубами разного кипятильного пучка. Все стены топочной камеры жаропрочены трубами  $\varnothing 51 \times 2,5$  мм. Нижние коллекторы боковых экранов примыкают к уплотненно полотно цепной решетки. Фронтный экран расположен выше пневмомеханических забрасывателей или угольного ящика. В котлах с топками Померанцева для

сжигания древесных отходов устанавливается дополнительный фронтный экран (важимоудная решетка), который включается в циркуляцию котла. Трубы заднего экрана в нижней части закрываются торкретом, а в верхней своей части примыкают к газовой перегородке, отделяющей от топки камеру дотопки. Выход газов из топки асимметричный. Между первым и вторым рядами труб кипятильного пучка установлена шамотная перегородка. Таким образом, первый ряд труб пучка является экраном камеры дотопки.

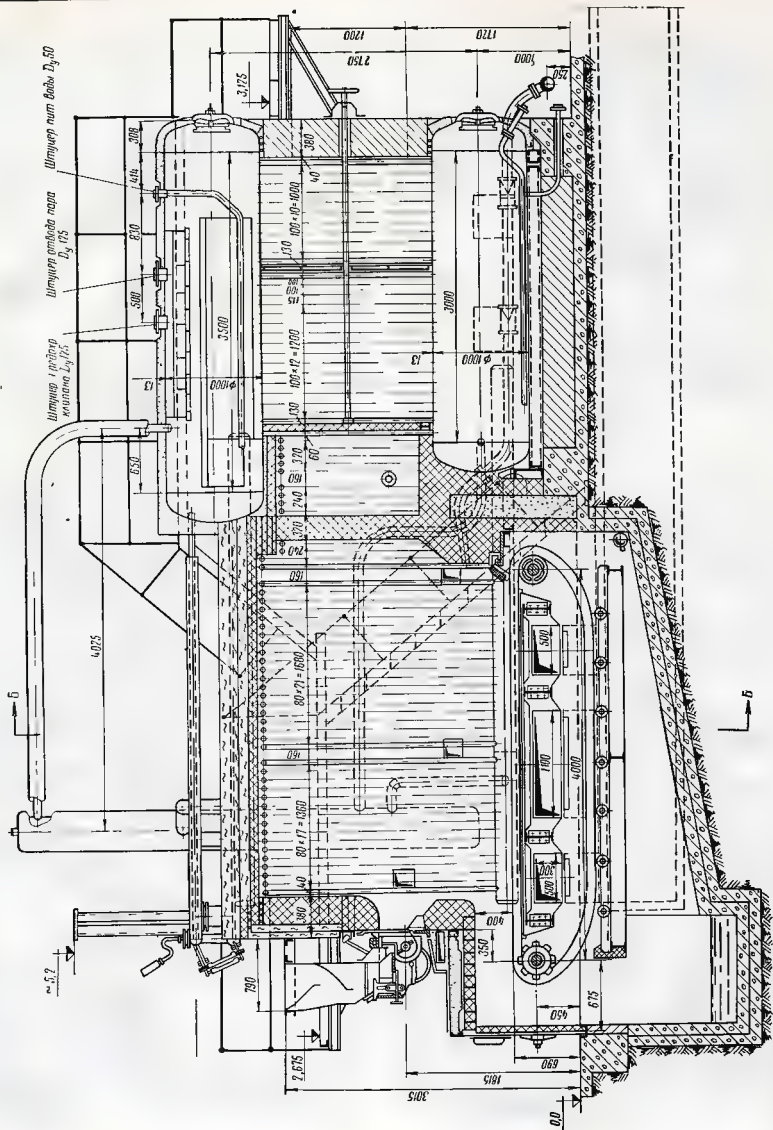
Внутри кипятильного пучка имеется чугунная газовая перегородка, которая делит его на первый и второй газоходы. Эта перегородка состоит из чугунных плит, собираемых на болтах, и опирается на чугунную опору. Топочные газы омывают трубы пучка поперечным потоком, совершая поворот в горизонтальной плоскости. Выход дымовых газов из котла осуществлен через асимметрично расположенное окно в задней стене.

Пароперегреватель из труб  $\varnothing 32 \times 3$  мм размещается в первом газоходе после второго ряда кипятильных труб. При наличии пароперегревателя часть кипятильных труб не устанавливается. Входные концы змеевиков пароперегревателя развальцованы в верхнем барабане, а выходные — привариваются к камере перегретого пара. Змеевики дистанционируются чугунными гребенками и стягиваются в пакет специальными болтами. Пароперегреватель подвешен через камеру перегретого пара к верхнему барабану. Оси опор этой камеры неподвижная, вторая — подвижная.

Регулирование перегрева пара осуществляется газовой заслонкой, позволяющей перепускать часть газов помимо пароперегревателя. У котлов на энергетические параметры имеется также парохладитель.

Пароперегреватели котлов низкого давления — одноступенчатые, а котлов на давление 39 атм — двухступенчатые. В последнем случае пароперегреватель имеет промежуточную камеру и камеру перегретого пара. Пар, пройдя первую ступень пароперегревателя, направляется в парохладитель, затем проходит вторую ступень перегревателя. Парохладитель поверхностного типа из труб  $\varnothing 32 \times 3$  мм размещается в нижнем барабане котла.











Камеры пароперегревателя изготавливаются из труб  $\varnothing 133 \times 5$  мм для котлов низкого давления и из труб  $\varnothing 133 \times 16$  мм для котлов на давление 39 атм.

Верхний барабан котла оборудован паросепарационными устройствами, питательными и продувочными трубами, предохранительными клапанами и устройствами для контроля уровня воды. На переднем и заднем торцах барабана имеются лазовые затворы.

Нижний барабан котла является шламоотстойником и оборудован перфорированной трубой для периодической продувки. На заднем торце нижнего барабана имеется лазовый затвор.

Питательная вода подается в верхний барабан из экономизера через промывочные лотки паросепарационного устройства. Опускными трубами кипятильного пучка являются обогреваемые трубы последних рядов пучка. Питание боковых экранов топki производится из верхнего и нижнего барабанов, фронтного экрана — из верхнего барабана, а заднего экрана — из нижнего барабана.

В котлах ДКВР-10 на давление 39 атм, имеющих короткие верхние барабаны, применено двухступенчатое испарение с выносными паросепарационными циклонами. Во вторую ступень испарения выделено 18 передних труб боковых экранов путем установки перегородок в верхних и нижних коллекторах экранов. Непрерывная продувка котла при этом ведется из выносных циклонов второй ступени испарения, что позволяет уменьшить процент продувки без снижения качества пара.

Котлы ДКВР-10 требуют докотловой химводоочистки и дезаэрации питательной воды, а в котлах на давление 39 атм необходимо, кроме того, фосфатирование котловой воды в соответствии с инструкцией МЭС.

У котлов ДКВР-10 имеется несущий каркас, на верхний пояс которого опирается нижний барабан. Верхний барабан опирается, так же как и у других котлов ДКВР, на трубную систему. Камеры фронтного и заднего экранов крепятся посредством кронштейнов

к каркасу. Камеры боковых экранов устанавливаются на специальные опоры. Установка котла на опоры должна обеспечивать необходимую свободу для температурного расширения всех узлов.

Обмуровка котла может выполняться из шамотного и красного кирпича, а также облегченной из термоизоляционных плит.

Гарнитура котла (шуровочные и обдувочные люки) устанавливается на боковых стенах. При сжигании твердого топлива котлы оборудуются установкойвозврата уноса из зольников, размещенной по боковым сторонам нижнего барабана.

Для очистки труб кипятильного пучка от наружных отложений зола предусмотрена стационарное обдувочное устройство с расположенной по оси котла вращающейся трубой с соплами. Для обдувки применяется насыщенный пар, подвод которого выполнен из верхнего барабана через запорный вентиль. Ручной привод обдувочной трубы состоит из цепного колеса и стальной цепи, расположенных на задней стене котла.

Для заказа котла ДКВР-10 необходимо представить заявочной спецификации по установленной форме.

В объем поставки котла входят:

1. Барабаны в сборе с внутренними устройствами, штуцерами и лазовыми затворами.
2. Трубы кипятильного пучка и экранов, коллекторы экранов.
3. Змеевики и камера пароперегревателя (при его заказе).
4. Трубопроводы в пределах котла.
5. Комплект пароводной запорной арматуры.
6. Сигнализатор предельных уровней воды в барабане, регулятор питания и водоизмерительный прибор.
7. Каркас котла, лестницы и площадки в пределах котла.
8. Комплект гарнитуры котла, газовые перегородки и заслонки.
9. Обдувочное устройство.

### Техническая характеристика

| Тип котла                                                 | ДКВР-10-13                   | ДКВР-10-13/250;<br>ДКВР-10-23/370 | ДКВР-10-39/440              |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| Паропроизводительность при сжигании твердого топлива, т/ч | 10                           | 10                                | 10                          |
| Рабочее давление пара, атм                                | 13                           | 13; 23                            | 39                          |
| Температура перегретого пара, °C                          | —                            | 250; 370                          | 440                         |
| Поверхности нагрева, м <sup>2</sup> :                     |                              |                                   |                             |
| радиационная                                              | 47,9                         | 47,9                              | 34,5                        |
| конвективная                                              | 229,1                        | 207,5                             | 176,5                       |
| пароперегревателя                                         | —                            | 17                                | 68                          |
| Объем котла, м <sup>3</sup> :                             |                              |                                   |                             |
| паровой части                                             | 2,63                         | 2,63                              | 1,45                        |
| водяной части                                             | 9,11                         | 9,11                              | 7                           |
| К.п.д. при сжигании топлива, %:                           |                              |                                   |                             |
| подмосковный бурый уголь марки Б                          | 77,5                         | 77,5                              | —                           |
| донецкий уголь ПЖ                                         | 83,5                         | 83,5                              | —                           |
| мазут и природный газ                                     | 91                           | 90                                | —                           |
| Внутренние диаметры барабанов, мм                         | 1000                         | 1000                              | 960                         |
| Толщина стенок барабанов, мм                              | 13                           | 13(20)                            | 40                          |
| Размер экранных и кипятильных труб, мм                    | $\varnothing 51 \times 2,5$  | $\varnothing 51 \times 2,5$       | $\varnothing 51 \times 2,5$ |
| Размер передних опускных труб, мм                         | $\varnothing 159 \times 4,5$ | $\varnothing 159 \times 4,5$      | —                           |
| Габаритные размеры, мм:                                   |                              |                                   |                             |
| высота                                                    | 6310                         | 6310                              | 5660                        |
| длина                                                     | 8930                         | 8930                              | 10885                       |
| ширина                                                    | 3830                         | 3830                              | 3830                        |
| Вес металлических частей котла, кг                        | 15126                        | 15732                             | 46775                       |
|                                                           |                              | 18779                             |                             |



Цена котла для топочного устройства, руб.:

|                                               |      |      |       |
|-----------------------------------------------|------|------|-------|
| механическая решетка . . . . .                | 5085 | 5895 | 26000 |
|                                               |      | 6850 |       |
| торфяная топка (Шершнева) . . . . .           | 7365 | 8175 | —     |
|                                               |      | 9135 |       |
| топка для древесных отходов (Померанцева) . . | 5630 | 6440 | 31600 |
|                                               |      | 7400 |       |
| газозапутная топка . . . . .                  | 5600 | 6410 | —     |
|                                               |      | 7370 |       |

Изготовитель Бийский котельный завод Кузбасского совнархоза

### БЛОЧНЫЕ ПАРОВЫЕ КОТЛЫ ТИПОВ СУ-9-39, СА-9-39 и Д-9-39

Блочные паровые котлы типа СУ-9-39, СА-9-39 (рис. 5) и Д-9-39 предназначены для получения водяного пара энергетических параметров и устанавливаются на электростанциях малой мощности и в промышленных котельных. В зависимости от вида сжигаемого топлива котлы снабжаются соответствующими топочными устройствами. Для сжигания каменного и бурого угля котел комплектуется цепной решеткой обратного хода ЛЦР или ЦЦР с пневмомеханическими забрасывателями топлива, для сжигания древесных отходов топкой системы Померанцева, а для сжигания газа и мазута — камерной топкой. Компоновка трубно-барabanной системы котлоагрегатов на различное топливо одинакова.

Котлоагрегат 9 39 — вертикально-водотрубный, однobarabanный, имеет экранированную топочную камеру шатрового типа, пароперегреватель, экономайзер и воздухоподогреватель. Изготовление и поставка котлоагрегата производится тремя или четырьмя транспортными блоками, допускающими перевозку на железнодорожных платформах. Котлы выполняются в облегченной обмуровке и стальной обшивке с толщиной листа 2 мм.

Барaban котла диаметром 900 мм установлен продольно.

Для обеспечения требуемого качества пара в барабане котла имеется сепарационное устройство, представляющее систему батарейных щитков.

Топочная камера котла полностью экранирована трубами  $\varnothing 51 \times 2,5$  мм. Трубы боковых экранов нижними концами приварены к боковым камерам, а верхние их концы развальцованы в нижней части барабана. Задний экран в верхней части разведен в фестой, а в нижней части имеет газовую перегородку из шашотного кирпича. В боковых, заднем и фронтальном экранах трубы расположены с шагом соответственно 80, 150 и 200 мм.

В котле применена двухступенчатая схема испарения, при этом во вторую ступень — отделенный солевой отсек барабана — подключена часть труб боковых экранов и фронтальной экран.

Несущего каркаса котел не имеет. Нагрузка от веса барабана и трубной системы передается на опорную раму котла четырьмя опускными трубами  $\varnothing 159 \times 17$  мм.

Пароперегреватель выполнен из горизонтально расположенных змеевиков из стальных труб  $\varnothing 32 \times 3$  мм. Выходная петля змеевиков пароперегревателя изготавливается из стали марки 12МХ, остальные — из стали 20. Регулирование температуры перегретого пара производится посредством парохладителя, расположенного во входном коллекторе на стороне насыщенного пара. Через парохладитель пропускается часть питательной воды до экономайзера.

Водяной экономайзер гладкотрубный, изготавливается из стальных труб  $\varnothing 32 \times 3$  мм. Экономайзер состоит из трех или двух секций, расположенных, так же как и пароперегреватель в вертикальном газоходе.

Воздухоподогреватель — трубчатый, из электросварных труб  $\varnothing 40 \times 1,5$  мм. Для уменьшения коррозии труб воздухоподогревателя на входе холодный воздух нагревается до температуры 80°C в калорифере КФБ-11.

При сжигании твердых топлив котел снабжается батарейным золоуловителем с 24 или 36 циклонными элементами, а также установкой возврата уноса.

Котлоагрегат оборудуется необходимой запорной арматурой, предохранительными клапанами, воздухоотводящими приборами и регулятором питания.

Транспортные блоки котла собираются полностью на заводе. Для котла при сжигании каменных и бурых углей первым блоком является топочное устройство — цепная решетка с рамой и опорными стойками. Второй блок представляет собой собственно котел с барабаном, трубной системой, опорной рамой, обмуровкой и обшивкой.

Третий блок включает нижний пакет водяного экономайзера с металлоконструкцией, устройством возврата уноса, обмуровкой и изоляцией.

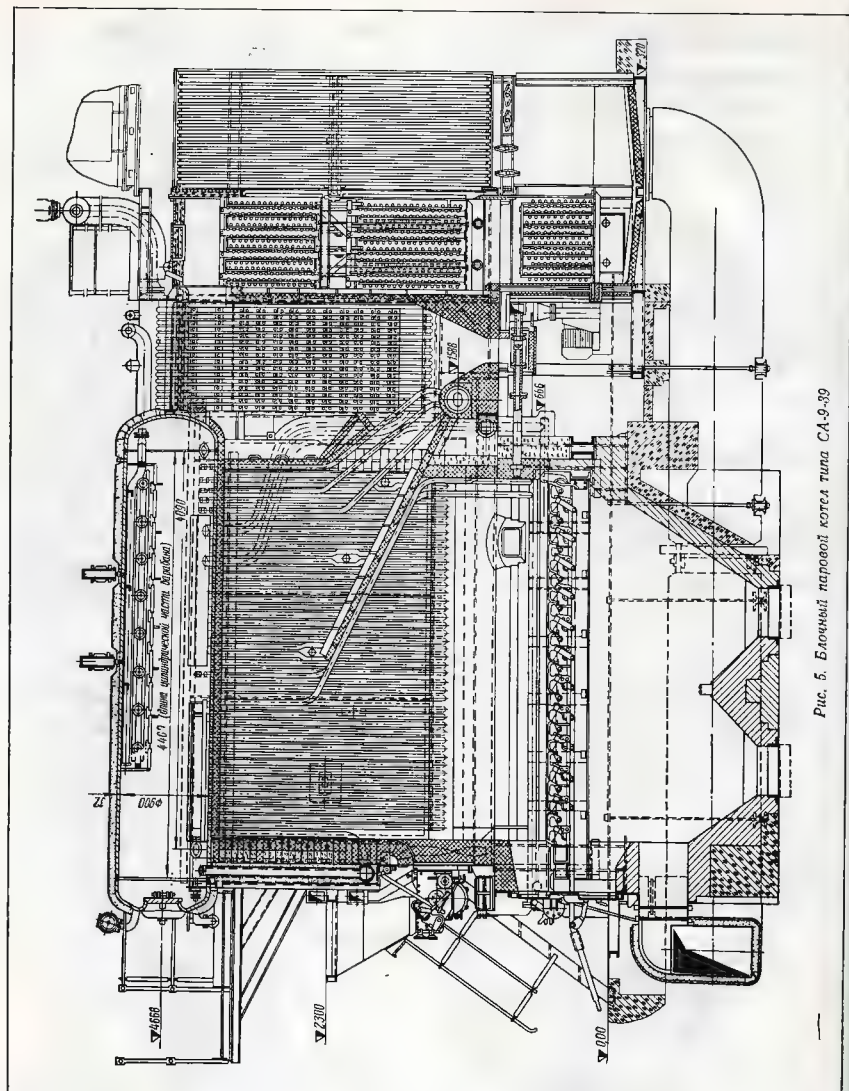
Четвертый блок — хвостовой верхний, включает пароперегреватель, верхний и средний пакеты экономайзера, воздухоподогреватель с обмуровкой, изоляцией и обшивкой.

Для заказа котла необходимо согласование с заводом-изготовителем технических условий на поставку.

### Техническая характеристика

| Тип котлоагрегата . . . . .                | СУ-9-39               | СА-9-39 | Д-9-39           |
|--------------------------------------------|-----------------------|---------|------------------|
| Паропроизводительность, т/ч . . . . .      | 9                     | 9       | 9                |
| Давление перегретого пара, атм . . . . .   | 39                    | 39      | 39               |
| Температура перегретого пара, °C . . . . . | 450                   | 450     | 450              |
| Температура питательной воды, °C . . . . . | 150                   | 150     | 105              |
| Вид топлива . . . . .                      | Бурый и каменные угли | АРШ     | Древесные отходы |
| Температура уходящих газов, °C . . . . .   | 180—200               | 180     | 200              |
| Объем топочной камеры, м³ . . . . .        | 22                    | 22      | 20,5             |
| Площадь решетки, м² . . . . .              | 7,9                   | 8       | 3,26             |







|                                       |       |       |       |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|
| Поверхности нагрева, м <sup>2</sup> : |       |       |       |
| радиационная                          | 24,4  | 24,4  | 23,2  |
| конвективная фестоны                  | 2,46  | 2,46  | 2,3   |
| кипятильного пучка                    | 10,6  | 10,6  | 10,6  |
| пароперегревателя                     | 72    | 72    | 57    |
| водяного экономайзера                 | 151   | 151   | 111   |
| воздухоподогревателя                  | 255   | 255   | 202   |
| Размеры котельной ячейки, м:          |       |       |       |
| ширина                                | 6     | 6     | 6     |
| длина                                 | 17    | 17    | 18    |
| Высота отметки барабана, м            | 4,568 | 4,568 | 3,388 |
| Вес металлических частей котла, т     | 49,4  | 49,4  | 35    |
| Общий вес обмуровочных материалов, т  | 21,1  | 21,1  | 26,9  |

Изготовитель Белгородский котлостроительный завод Центрально-Черноземного совнархоза.

## ПАРОВОЙ КОТЕЛ С НАДДУВОМ ТИПА ГМ-10

Паровой котел типа ГМ-10 (рис. 6) предназначен для выработки перегретого водяного пара при сжигании природного газа и мазута. Котел является транспортабельным и устанавливается в промышленных котельных и на электростанциях малой мощности. Конструкция обмуровки и обшивки допускает работу котла с надувом, а также установку его в полукотельных котельных.

Газомазутный котел ГМ-10 — двухбарабанный, с естественной циркуляцией, имеет экранированную топочную камеру и развитый кипятильный пучок из труб  $\varnothing 38 \times 2,5$  мм. На фронтальной стене топочной камеры, имеющей двойную стальную обшивку, установлены комбинированные газомазутные горелки, конструкция которых обеспечивает быстрый переход от сжигания ма-

ступеней. Для защиты труб змеевиков второй ступени от перегрева имеется поверхность парохладитель, установленный в нижнем барабане.

Хвостовые поверхности нагрева котла устанавливаются перед фронтом котла. Теплонапряжение топочного объема котла составляет 500—850 ккал/м<sup>2</sup>ч при температуре уходящих газов от 150 до 200°C в зависимости от вида топлива и типа хвостовых поверхностей нагрева. К. п. д. котла 90—91%. Котел ГМ-10 несущего каркаса не имеет. Стальной обшивкой приваривается к обмуровочному каркасу. Натрубная обмуровка выполняется облегченной из савелита и асбестита. Пол топочной камеры выкладывается внутри из шамотного кирпича. В задней стене топочной камеры устанавливается взрывной клапан.

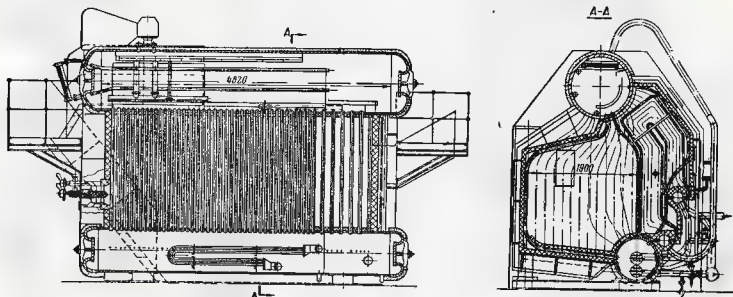


Рис. 6. Газомазутный паровой котел типа ГМ-10-39

зута к сжиганию газа и наоборот. Воздух от вентилятора пропускается через двойную стальную обшивку котла и затем направляется или прямо к воздухоподогревателю, а затем к горелкам. Общее сопротивление воздушного и газового тракта колеблется от 200 до 435 кел/м<sup>2</sup>.

Конструкция барабанов котла аналогична конструкции барабанов котла ДКВР-10. Пароперегреватель расположен в боковом газоходе котла и состоит из двух

Установка котла при транспортировке и на фундамент в котельной производится посредством опорной рамы, приваренной к нижнему барабану и соединенной с левой стеной котла.

Котел ГМ-10 снабжается устройствами для автоматического регулирования основных параметров и защитой котла и вспомогательного оборудования при аварийных режимах.

Поставка котла производится в полностью смонтированном виде на опорной раме с обмуровкой и обшивкой.



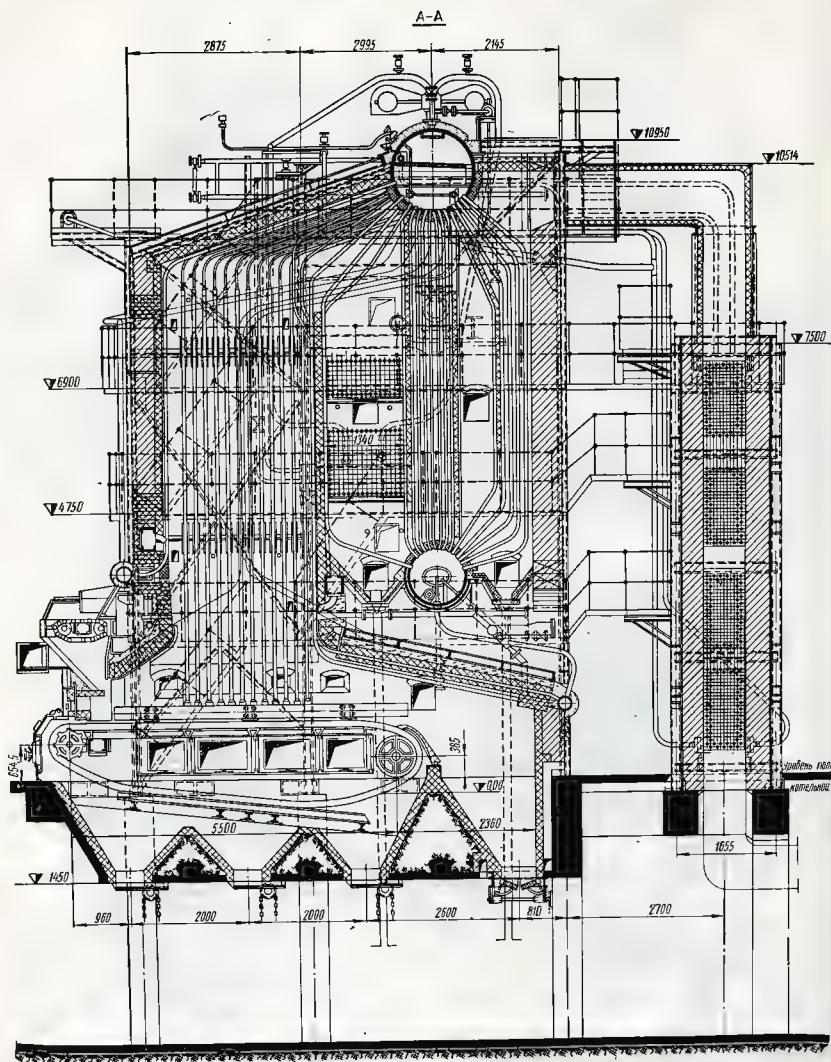


Рис. 7. Паровой котел типа CY-15-39



# Техническая характеристика

|                                            |           |          |
|--------------------------------------------|-----------|----------|
| Тип котла . . . . .                        | ГМ-10-13  | ГМ-10-39 |
| Паропроизводительность, т/ч . . . . .      | 10        | 10       |
| Рабочее давление пара, атм . . . . .       | 13        | 39       |
| Температура перегретого пара, °С . . . . . | 250       | 440      |
| Температура питательной воды, °С . . . . . | 50        | 145      |
| Температура уходящих газов, °С . . . . .   | 180       | 190      |
| Расчетный к. п. д., % . . . . .            | 89,3-91,4 | 90-91    |

Изготовитель - Бийский котельный завод Кузбасского совнархоза.

## ПАРОВОЙ КОТЕЛ ТИПА СУ-15-39

Паровой котел типа СУ-15-39 (рис. 7) предназначен для получения пара энергетических параметров при сжигании каменного или бурого угля или фрезерного торфа. При сжигании каменного и бурого угля котел комплектуется слоевой топкой с колюшниковой решеткой или ЛЦР или ЧЦР и пневмозабрасывателем «ВТИ-Комега», а для сжигания фрезерного торфа — пневматической топкой системы Шершова.

Котел СУ-15-39 — вертикально-водотрубный, двухбарабанный, с естественной циркуляцией. Топочная камера имеет трубные экраны на всех стенах. Конвективные поверхности нагрева — пароперегреватель, два котельных пучка, экономайзер и при необходимости воздухоподогреватель — расположены в вертикальных газоходах. Между газоходом пароперегревателя и топкой, а также между газоходами котельных пучков установлены вертикальные газовые перегородки из шамотного кирпича. Экономайзер расположен в опусном газоходе, выполненном как отдельная шахта.

Воздухоподогреватель, обычно двухходовой по воздуху, устанавливается за экономайзером, как отдельный подъемный газоход. Таким образом, котел может иметь до 5—6 газоходов. При необходимости увеличения подгрева воздуха, поверхность нагрева второго котельного пучка выполняется уменьшенной или он совсем не устанавливается, как например, при сжигании фрезерного торфа высокой влажности.

Бараны котла изготавливаются из котельной стали сварными со штыкованными днищами, имеющими лазовые затворы. В верхнем барабане расположены паросепарационные устройства шиткового типа. При питании котла большим добавком лимоничной воды применяется двухступенчатое испарение с выносными циклонами. Опускные трубы для экранов присоединены к верхнему и нижнему барабанам.

Пароперегреватель котла выполняется из стальных гладкотрубных змеевиков, собранных посредством промежуточного коллектора в две ступени. Регулирование температуры перегретого пара осуществляется при помощи поверхностного пароохладителя, через который пропускается часть питательной воды до экономайзера.

Экономайзер изготавливается из стальных гладких труб. Змеевики экономайзера скомпонованы в три или четыре пакета, включенных последовательно по воде.

Воздухоподогреватель выполняется из электросварных стальных труб  $\varnothing 40 \times 1,5$  мм. Трубы в кубе воздухоподогревателя устанавливаются вертикально.

Конвективные поверхности нагрева при тепловом расчете могут изменяться в зависимости от характеристик топлива. Компоновка экранов в нижней части определяется типом применяемого топочного устройства.

Каркас котла является несущим и выполнен из стальных прокатных элементов; обшивка металлическая.

Изготовитель - Белгородский котлостроительный завод Центрально-Черноземного совнархоза.

# Размер труб, мм

|                                       |                             |                             |
|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| экранов и кипяточного пучка . . . . . | $\varnothing 38 \times 2,5$ | $\varnothing 38 \times 2,5$ |
| пароперегревателя . . . . .           | $\varnothing 32 \times 3$   | $\varnothing 32 \times 3$   |
| Габаритные размеры, мм:               |                             |                             |
| ширина . . . . .                      | 3100                        | 3100                        |
| длина . . . . .                       | 5130                        | 5130                        |
| высота . . . . .                      | 4000                        | 4000                        |

Обмуровка топки и газоходов выполняется при монтаже из шамотного и красного кирпича. Газоход экономайзера обмуровывается диатомитовым легковесным кирпичом. Воздухоподогреватель теплоизолируется по обшивке и перепускным корабом снаружи.

Котел снабжается комплектом запорной пароводной арматуры, предохранительными клапанами и водоуказательными приборами. Для заказа котла необходимо согласование технических условий на поставку с заводом-изготовителем.

В комплект поставки котла СУ-15-39 входят:

1. Барабаны котла со штуцерами, внутренними устройствами, лазовыми затворами и опорными деталями.
2. Каркас и обшивка котла, газоходов экономайзера и воздухоподогревателя.
3. Трубы экранов и кипяточных пучков.
4. Змеевики пароперегревателя и экономайзера.
5. Камеры экранов, пароперегревателя и экономайзера со штуцерами и лочковыми затворами.
6. Регулятор температуры перегретого пара.
7. Секции трубчатого воздухоподогревателя.
8. Трубопроводы в пределах котла.
9. Комплект арматуры с ручными дистанционными приводами и регулятор питания.
10. Комплект измерительных приборов, сигнализатор уровня и указатели уровня.
11. Устройство для отбора проб пара и воды.
12. Топочное устройство, золотые и шлаковые затворы.
13. Гарнитура котла: дверцы, лочки, крепежные детали.
14. Лестницы и площадки в пределах котла.

## Техническая характеристика

|                                                                                              |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Паропроизводительность, т/ч . . . . .                                                        | 15    |
| Давление перегретого пара, атм . . . . .                                                     | 39    |
| Температура перегретого пара, °С . . . . .                                                   | 450   |
| Температура питательной воды, °С . . . . .                                                   | 150   |
| Объем топочной камеры при слоевом сжигании каменного и бурого угля, м <sup>3</sup> . . . . . | 48,5  |
| Поверхности нагрева, м <sup>2</sup> :                                                        |       |
| радиационная . . . . .                                                                       | 59    |
| кипяточных пучков . . . . .                                                                  | 331,5 |
| пароперегревателя . . . . .                                                                  | 113   |
| водяного экономайзера . . . . .                                                              | 160   |
| Габаритные размеры (с топкой ЛЦР), мм:                                                       |       |
| длина . . . . .                                                                              | 13500 |
| высота . . . . .                                                                             | 17200 |
| ширина . . . . .                                                                             | 8500  |
| Вес металлических частей, т . . . . .                                                        | 92,4  |
| Цена, руб . . . . .                                                                          | 38300 |







## ПАРОВОЙ КОТЕЛ ТИПА ДКВР-20

Паровой котел типа ДКВР-20 (рис. 8) предназначен для получения насыщенного или перегретого водяного пара. Котел используется с механическими колосниковыми решетками для слоевого сжигания каменных, бурых углей и антрацитов, а с камерными топками — для сжигания жидких и газообразных топлив. При сжигании природного газа и мазута паропроизводительность котла ДКВР-20 выше расчетной производительности, составляющей 20 т/ч на твердом топливе. Котел типа ДКВР-20 является основным паровым котлом, с которыми komponуются промышленные и отопительные котельные установки теплопроизводительностью от 50 до 75 Гкал/ч.

Для сжигания каменных и бурых углей котлы ДКВР-20 комплектуются колосниковыми решетками обратного хода ПМЗ-ЧЦР и ПМЗ-ЛЦР размером 2700×5600 мм, для сжигания антрацитов — решетками прямого хода типа ЧЦР размерами 2700×8000 мм. Для сжигания газа и мазута на котле устанавливается три газомазутные горелки производительностью по 5,5—7 Гкал/ч.

Котел ДКВР-20 по своим габаритам не является транспортабельным и устанавливается отдельными транспортабельными блоками. В случае установки котлов в сейсмических районах их каркасы должны быть усилены при монтаже по указаниям проектной организации.

Паровой котел ДКВР-20 — вертикально-водотрубный, двухбарабанный с естественной циркуляцией. Котел состоит из двух сварных барабанов, расположенных по оси котла, развитого котельного пучка, соединяющего барабаны, экранов топочной камеры и выносных паросепарационных циклонов. Боковые, потолочные, фронтальный и задние экраны выполнены из гнутых труб  $\varnothing 51 \times 2,5$  мм, привариваемых к верхним и нижним камерам экранов. Трубы котельного пучка присоединяются к верхнему и нижнему барабанам путем развальцовки.

Трубы заднего экрана в нижней части закрываются торкретом, а в своей верхней части разведены в трехрядный фестон. Топочные газы из фестона через промежуточную камеру входят в котельный пучок по всему его сечению и омывают его трубы поперечным током.

Пароперегреватель котла — змеевикового типа из труб  $\varnothing 32 \times 3$  мм, размещается в передней части газохода котельного пучка. При размещении пароперегревателя в котле часть котельных труб не устанавливается. Входные концы труб змеевиков пароперегревателя развальцованы в верхнем барабане, а выходные привариваются к камере перегретого пара.

Верхний барабан котла оборудован паросепарационным устройством жамозонного типа с перфорированным парозаборным потолком. Внутри барабана в водяном пространстве установлены две питательные трубы, имеющие ряд отверстий. Барабан оборудован также предохранительными клапанами, водоуказательным прибором, вынесенным на фронт котла, и звуковым сигнализатором предельных уровней воды.

Нижний барабан имеет такую же длину, как и верхний барабан. Он оборудован перфорированной трубой для периодической продувки и патрубком для изъятия пара при расстоке. Газовые затворы на обоих барабанах расположены на задних торцах.

Циркуляционные контуры котла имеют индивидуальные опускные и питательные трубы. Опускными трубами котельного пучка являются обогреваемые трубы последних рядов пучка. Задний и боковые экраны питаются из нижнего барабана. Передние секции боковых

экранов включены во вторую ступень испарения и питаются из выносных циклонов, соединенных с нижним барабаном. Питание фронтного экрана производится из верхнего барабана. Нижние камеры всех экранов имеют лючки для удаления шлама и патрубков для периодической продувки. Непрерывная продувка производится из выносных циклонов.

Котлы ДКВР-20 требуют доктовой химводоочистки и деаэрации питательной воды.

Котел ДКВР-20 имеет силовой и обмуровочный каркасы. На силовой каркас, выполненный из швеллеров и двутавров, опирается нижний барабан и коллекторы экранов. При блочной поставке котла основные его узлы собираются в три транспортабельных блока: барабаны котла с котельным пучком и два блока топочной камеры. Блоки котла могут поставяться в облегченной обмуровке со стальной обшивкой. Остальные элементы котла — каркас, лестницы и площадки, выносные циклоны и проч. — поставляются в виде отдельных узлов и деталей.

Для очистки конвективных поверхностей нагрева котельного пучка и частично пароперегревателя котла оборудуется двумя стационарными обдувочными приборами, устанавливаемыми на левой боковой стене котла. Обдувка производится насыщенным паром. Брашение обдувочных труб производится посредством ручного привода с цепным колесом и стальной цепью.

При сжигании твердых топлив котлы снабжаются устройством для возврата и дожигаания в топке уноса, оседающего в газоходах.

Для заказа котла ДКВР-20 необходимо представление заявочной спецификации по установленной форме.

В объем поставки котла входит:

1. Барабаны в сборе с внутренними устройствами, штуцерами и газовыми затворами.
2. Трубы котельного пучка и экранов, коллекторы экранов.
3. Змеевики и камера пароперегревателя (при его заказе).
4. Трубопроводы в пределах котла и выносные паросепарационные циклоны.
5. Комплект паровой запорной арматуры.
6. Сигнализатор предельных уровней воды в барабане, регулятор питания и водоуказательный прибор.
7. Каркас котла, лестницы и площадки в пределах котла.
8. Комплект гарнитуры котла: лазы, шуровочные и смотровые люки и проч.
9. Комплект обдувочных устройств.

### Техническая характеристика

|                                                                     |            |                |
|---------------------------------------------------------------------|------------|----------------|
| Тип котла . . . . .                                                 | ДКВР-20-13 | ДКВР-20-13-250 |
| Паропроизводительность при сжигании твердого топлива, т/ч . . . . . | 20         | 20             |
| Рабочее давление пара, атм . . . . .                                | 13         | 13             |
| Температура перегретого пара, °C . . . . .                          | —          | 250            |
| Поверхности нагрева, м <sup>2</sup> :<br>котла . . . . .            | 393        | 343,5          |
| пароперегревателя . . . . .                                         | —          | 32             |
| Водяной объем котла, м <sup>3</sup> . . . . .                       | 10,6       | 10             |
| Число труб, шт.:<br>боковых экранов . . . . .                       | 120        | 120            |
| фронтного экрана . . . . .                                          | 24         | 24             |
| заднего экрана . . . . .                                            | 20         | 20             |
| котельного пучка по ширине и длине котла . . . . .                  | 22×43      | 22×43          |



Габаритные размеры, мм:

|                                |       |       |
|--------------------------------|-------|-------|
| высота                         | 7660  | 7660  |
| ширина в тяжелой обмуровке     | 3830  | 3830  |
| длина в тяжелой обмуровке      | 12370 | 12370 |
| ширина в облегченной обмуровке | 3215  | 3215  |
| длина в облегченной обмуровке  | 12000 | 12000 |

Изготовитель — Бийский котельный завод Кузбасского совнархоза.

## ПАРОВОЙ КОТЕЛ ТИПА ТС-20

Паровой котел ТС-20 (рис. 9) предназначен для выработки перегретого водяного пара энергетических параметров при сжигании твердого топлива на колосниковой решетке. Выпускаются модификации этого котла и для факельного сжигания топлива.

Котельный агрегат ТС-20 одноканальный, с естественной циркуляцией, выполнен по П-образной компоновке.

Первый газоход представляет собой топочную камеру, в нижней части которой установлена беспровальная цепная механическая решетка с пневмомеханическим забрасывателем топлива ЦКТИ или с пневмозабрасывателем «ВН-Комета».

Во втором (нисходящем) газоходе расположены конвективные поверхности нагрева: водяной экономайзер и воздухоподогреватель.

В горизонтальном переходном газоходе расположен пароперегреватель.

Эффективная радиационная поверхность топочной камеры (87 м<sup>2</sup>) образована настенными водяными экранами, которые выполнены из стальных углеродистых труб  $\varnothing 60 \times 3$  мм, установленных на фронтальной и боковых стенах с шагом 110 мм, и на задней стене — с шагом 80 мм. Трубы фронтального экрана закрывают также наклонный свод над топкой.

Коллекторы экранов снабжены лючковыми затворами для осмотра и очистки и штуцерами для присоединения труб экрана, трубопроводов периодической продувки и дренажа.

Топочные панели включены в циркуляционный контур котла. Циркуляционная система выполнена из нескольких контуров с наружными водопадающими необогреваемыми трубами  $\varnothing 83 \times 3,5$  мм. Трубы заднего экрана на задней стене разведены в трехрядный фестон с шагом по ширине 240 мм и по глубине 220 мм.

Топочная камера снабжена необходимым количеством лючков и лазов для осмотра и ремонта.

Горение топлива на решетке регулируется пневмозабрасывателем топлива, скоростью движения полотно решетки и количеством первичного воздуха, подаваемого под решетку.

Барaban котла имеет наружный диаметр 1600 мм, толщину стенки 45 мм, длину цилиндрической части 5170 мм. Эллиптические днища имеют лазовые затворы размером 420  $\times$  320 мм. Барaban установлен на две роликовые опоры, обеспечивающие свободное его перемещение при нагревании.

На барабане котла устанавливаются штуцеры для непрерывной продувки, фосфатирования, отбора проб пара и отбора пара на собственные нужды. Кроме того, на барабане устанавливаются также штуцеры для предохранительных клапанов, воздушников в манометров, три водомерные колонки и два сниженных водоуказателя.

Внутреннее устройство барабана и циркуляционная система экранов приспособлены для работы по схеме доухотуплечного испарения.

Основным separирующим устройством чистого отсека являются батарейные щитки, представляющие

Вес транспортабельных блоков, кг:

|                                |       |       |
|--------------------------------|-------|-------|
| барабанов и кипятильного пучка | 16950 | 17250 |
| переднего топочного блока      | 8600  | 8600  |
| заднего топочного блока        | 6873  | 6873  |

Цена котла с топкой и экономайзером, руб.

|       |       |
|-------|-------|
| 27000 | 27500 |
| 15090 | 15510 |

Цена газомазутного котла, руб.

собой горизонтальные швеллеры. Батарейные щитки устанавливаются в паровом объеме барабана с зазором до 40 мм.

Питательная вода из водяного экономайзера через питательный коллектор попадает на батарейные щитки, пар проходит через слой воды на щитках, в таком образом осуществляется дополнительная промывка пара. Отбор насыщенного пара производится из верхней части барабана равномерно по всей длине чистого отсека барабана.

Насыщенный пар из барабана отводится потолочными трубами в пароперегреватель. Пароперегреватель котла состоит из двух пакетов.

Первый по ходу пара и второй по ходу газов пакет составлен из змеевиков, изготовленных из углеродистых труб  $\varnothing 38 \times 3,5$  мм. Поверхность нагрева первого пакета определяется тепловым расчетом.

Второй по ходу газов пакет соединен с первым посредством промежуточного коллектора, в котором размещается поверхностный регулятор температуры перегрева пара. Первый пакет по ходу газов состоит из змеевиков, изготовленных из углеродистых труб  $\varnothing 38 \times 3,5$  мм на входе и труб  $\varnothing 42 \times 3,5$  мм из легированной стали на выходе.

Змеевики подвешиваются к балкам потолочного перекрытия котла и имеют необходимые дистанционирующие крепления. На выходном коллекторе пароперегревателя устанавливается главная парозапорная задвижка.

Поверхностный регулятор перегрева пара представляет собой систему труб  $\varnothing 25 \times 3$  мм, установленных в промежуточном коллекторе. Регулирование температуры перегрева пара достигается путем изменения количества питательной воды, проходящей через трубы в регуляторе.

Водяной экономайзер с поверхностью нагрева 390 м<sup>2</sup> расположен в опускной шахте котла и состоит из трех пакетов, составленных из змеевиков, изготовленных из углеродистых труб  $\varnothing 32 \times 3$  мм.

Дистанционирование змеевиков водяного экономайзера по высоте и ширине газохода осуществляется специальными стойками, которые являются одновременно и опорами. Змеевики водяного экономайзера на входе и выходе присоединяются к стальным коллекторам  $\varnothing 159 \times 12$  мм.

Из выходного коллектора наружные трубы отводят воду к питательной трубе, расположенной в барабане котла. Для обеспечения циркуляции воды в водяном экономайзере в период растопки нижний коллектор соединен с барабаном специальной рециркуляционной линией.

Воздухоподогреватель с поверхностью нагрева 400 м<sup>2</sup> выполнен из двух секций. Каждая секция состоит из прямых стальных труб  $\varnothing 40 \times 1,5$  мм, верхней, нижней и промежуточной трубных досок. Последняя делит воздухоподогреватель на два хода по воздуху. Перелук воздуха с одного хода в другой осуществляется специальными коробами. Снаружи воздухоподогреватель обливается стальными листами. Воздух омывает трубы снаружи, внутри труб проходят











газы. Для восприятия термических расширений предусмотрено компенсатор.

Каркас котла — несущий, выполнен из сваренных из прокатных элементов колонн и балок. Обмуровка котла выполняется из огнеупорного шамотного и красного кирпича. Потолочное перекрытие имеет асбестовую или шлаковатную засыпку. Обшивка газодов металлическая.

В объем поставки котлоагрегата входят:

1. Барабан в сборе с внутренними устройствами, штуцерами и лазовыми затворами.
2. Трубы и коллекторы экранов.
3. Змеевики и коллекторы пароперегревателя.
4. Пакеты змеевиков экономайзера и коллекторы.
5. Трубопроводы в пределах котла.
6. Кубы воздухоподогревателя.
7. Колосниковая решетка с приводом и пневматическим забрасывателем топлива.
8. Каркас, обшивка и гарнитура котла.

Изготовитель — Белгородский котлостроительный завод Центрально-Черноземного совнархоза.

### ПАРОВОЙ КОТЕЛ С ОРГАНИЧЕСКИМ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕМ ТИПА ВОТ-7,5

Котел ВОТ-7,5 (рис. 10) предназначен для выработки пара органического теплоносителя и снабжения теплом технологических установок на химических и нефтеперерабатывающих заводах. Котел рассчитан на сжигание газообразного или жидкого топлива.

Котел ВОТ-7,5 — одиобарабанный, с естественной циркуляцией, состоит из барабана, экранированной трубами топочной камеры и коллективного пучка. Трубиные экраны установлены в топочной камере на боковых стенах и имеют только нижние коллекторы, к которым присоединены также трубы конвективного пучка. Верхние концы труб экранов и конвективного пучка включены в барабан. Подвод теплоносителя к коллекторам осуществлен посредством трех опусковых стояков, присоединенных к задней части барабана. Компонировка трубной системы котла шатровая.

Барабан установлен вдоль котла и опирается на трубную систему. Нагрузка на фундамент передается через опоры коллекторов. Нижняя часть барабана, выходящая в топочную камеру, закрывается торклетом. Барабан оборудован внутренним паросепарационным устройством, трубой с отверстиями для распределения подвода конденсата органического теплоносителя и торцовыми лазовыми затворами.

На фронтовой стене топочной камеры котла устанавливаются две смешанные газовые горелки производительностью по 800 м<sup>3</sup>/ч газа каждая. При сжигании мазута применяются мазутные форсунки. Расчетная калорийность сжигаемого газа 6200 ккал/м<sup>3</sup>. Топочные газы из камеры поступают в конвективный пучок и выходят в окно в задней стене котла. Для лучшего омывания труб конвективного пучка газами установлены газовые перегородки.

Для аварийного тушения горящего теплоносителя в топке, в случае прогорания или разрыва труб, предусмотрено подвод водяного пара через два штуцера, установленных во фронтовой стене котла.

Обмуровка вертикальных стен котла выполнена из

Изготовитель — Белгородский котлостроительный завод Центрально-Черноземного совнархоза.

9. Комплект паровой арматуры, автоматический регулятор питания котла и водоуказательные приборы.

10. Лестницы и площадки в пределах котла.

#### Техническая характеристика

|                                                  |       |
|--------------------------------------------------|-------|
| Паропроизводительность, т/ч                      | 20    |
| Давление в барабане, атм                         | 44    |
| Давление перегретого пара, атм                   | 39    |
| Температура перегретого пара, °С                 | 450   |
| Температура питательной воды, °С                 | 150   |
| Объем топочной камеры, м <sup>3</sup>            | 82    |
| Активное зеркало горения решетки, м <sup>2</sup> | 14,1  |
| Габаритные размеры (по осям колонн), мм:         |       |
| ширина                                           | 4350  |
| длина                                            | 10930 |
| высота                                           | 14100 |
| Вес, т                                           | 122,5 |
| Цена, руб.                                       | 31400 |

красного и шамотного кирпича, а наклонные верхние части труб изолированы слоем бетонного торкрета и слоем шлаковой засыпки. Обязательный каркас служит для приварки стальной обшивки, обеспечивающей газовую плотность, установки горелок и крепления гарнитуры, лестниц и площадок.

Для заказа котла необходимо согласование с заводом-изготовителем технических условий на поставку и представление заявленной спецификации на комплектующее котельно-вспомогательное оборудование.

В объем поставки котла ВОТ-7,5 входят:

1. Барабан котла в сборе с внутренними устройствами, штуцерами и лазовыми затворами.
2. Экраниные трубы и коллекторы.
3. Трубы кипятильного пучка.
4. Комплект запорной арматуры.
5. Каркас и металлическая обшивка.
6. Три взрывных предохранительных клапана Ду = 500 мм.
7. Газомазутные горелки (правая и левая).
8. Лестницы и площадки котла.

#### Техническая характеристика

|                                                              |       |
|--------------------------------------------------------------|-------|
| Теплопроизводительность, Гкал/ч                              | 7,5   |
| Рабочее давление в барабане, атм                             | 3,2   |
| Температура насыщенного пара органического теплоносителя, °С | 320   |
| Поверхности нагрева, м <sup>2</sup> :                        |       |
| радиационная                                                 | 118   |
| конвективная                                                 | 114   |
| Габаритные размеры, мм:                                      |       |
| высота (с площадками)                                        | 8340  |
| длина                                                        | 10180 |
| ширина (с площадками)                                        | 6750  |
| Вес металлических частей, кг                                 | 31900 |

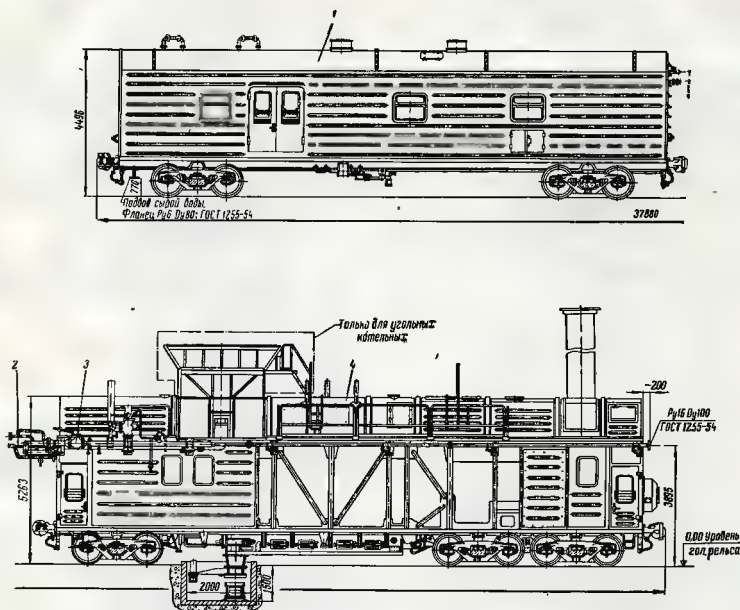


Рис. 11. Передвижная котельная установка ПК-12:  
1 — вагон водоподготовки; 2 — междвагонные трубопроводы; 3 — редукционно-охлади-  
тельная установка; 4 — котлов вагон



## ПЕРЕДВИЖНАЯ КОТЕЛНАЯ УСТАНОВКА ПК-12

Передвижная котельная установка ПК-12 (рис. 11) предназначена для получения перегретого водяного пара на новых промышленных стройках, горнорудных предприятиях и временного теплоснабжения отдельных объектов. Котельная является комплексной установкой, все оборудование которой смонтировано в двух вагонах специальной конструкции железнодорожного габарита I-T.

В одном вагоне смонтированы паровой котел с топкой, подогреватель, в другом — оборудование водоподготовки и насосы. Вагоны котельной оборудованы автоматической железной дорогой СССР. Передвижная котельная выпускается в двух вариантах: с котлом для сжигания твердого топлива и с котлом для сжигания мазута.

Указанные варианты отличаются конструкцией котла, вагонов, а также тем, что в комплект котельной на твердом топливе входит угледробильная установка и оборудование шлакоотделения. Для работы котельной установки вагоны устанавливаются на площадке, которая должна иметь уступок железнодорожного пути длиной не менее 40 м на шпально-щебеночном основании, систему водоснабжения и канализации, подводы силовых электрических кабелей, железнодорожные пути для подвоза топлива и уступок для его складирования. Для улучшения условий эксплуатации и ремонтных работ в районах, где температура наружного воздуха ниже 0°, рекомендуется устанавливать вагоны котельной в тепляке.

В специальном шестиместном вагоне размещен котлоагрегат со всем комплектующим оборудованием, автоматикой и КИП котла и редукционно-охладительной установки (РОУ). Котлоагрегат рассчитан на сжигание каменных и бурных углей, а также мазута с содержанием серы до 3,5%. Питание котла производится химической, деаэрированной питательной водой с температурой 105°C. Редукционно-охладительная установка рассчитана на понижение параметров вырабатываемого котлом пара до требуемых.

При работе котла на твердом топливе для дробления угля котловатом оборудуют двухвалковой зубчатой дробилкой, ленточным конвейером — питателем производительностью до 20 т/ч и электромагнитным сепаратором. Оборудование шлакоотделения котловатом состоит из шлакового бункера с затвором, имеющего ручной привод, и транспортера с электроприводом. На крыше котловатона при мазутном варианте предусмотрено четыре разрывных клапана.

Вагон водоподготовки цельнометаллический, четырехосный, оборудован двумя механическими фильтрами, тремя натрийкатнонитными фильтрами, солеварителем, атмосферным деаэратором, расширителем непрерывной продувки и насосами. Для питания кот-

ла и подачи воды на РОУ установлены два питательных насоса с приводными электродвигателями мощностью по 125 квт. На всасывании питательных насосов в связи с низким расположением деаэратора обеспечивается необходимый напор воды предвключенным водоструйным эжектором, имеющим расход воды 5,3 т/ч при давлении 45 атм. Химводочистка рассчитана на обработку исходной воды с жесткостью 7—10 мг-экв/л при двухступенчатом умягчении.

В вагоне водоподготовки установлены приборы для регистрации содержания кислорода в питательной воде, а также приборы, показывающие расход, давление и температуру воды в деаэраторе.

В комплект котельной установки входят междувагонные трубопроводы с изоляцией для питательной воды, пара из деаэратора, непрерывной продувки, химической воды и отопления. Для подключения вагонов к электросети поставляется комплект кабелей типа КРПТ 3×70+1×25 и КРПТ 2×25.

Для обогрева вагонов в зимнее время установлены паровые отопительные батареи с системой трубопроводов. Питание отопительной системы производится на насыщенном паром при давлении 4 атм, отбираемым из котла через редукционный клапан.

Передвижная котельная установка поставляется в полном комплекте после завершения котла, опробования всех узлов на паровую плотность и поузловой приемки всего оборудования с комплектами запасных частей и инструмента согласно отправочным ведомостям.

### Техническая характеристика

|                                                    |         |
|----------------------------------------------------|---------|
| Паропроизводительность котла, т/ч                  | 12      |
| Давление перегретого пара, атм                     | 23      |
| Температура питательной воды, °C                   | 105     |
| Давление пара после РОУ, атм                       | 7—11    |
| Температура пара после РОУ, °C                     | 250     |
| Тип питательных насосов                            | 4П-5×6  |
| Тип насосов сырой воды                             | ЭКМ-6   |
| Тип атмосферного деаэратора                        | ДСА-25  |
| Количество и типоразмер натрийкатнонитных фильтров | 3×1000  |
| Количество и типоразмер механических фильтров      | 2×1500  |
| Диаметр солеварителя, мм                           | 600     |
| Диаметр сепаратора непрерывной продувки, мм        | 630     |
| Расход мазута (при мазутном варианте), кг/ч        | 130     |
| Количество вагонов, шт.                            | 2       |
| Максимальная нагрузка на ось вагона, т             | 21      |
| Цена, руб.                                         | 120 000 |

Изготовитель — Брянский машиностроительный завод Приокского совнархоза.

Поставщик — Главэнергокомплект Госкомитета по энергетике и электрификации ВСНХ СССР.

## II. КОТЛЫ ПАРОВЫЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ ДО 2 т/ч

### ПАРОВЫЕ КОТЛЫ ТИПА ВГД

Паровые вертикально-цилиндрические котлы типа ВГД (рис. 12) предназначены для выработки насыщенного водяного пара, используемого на отопительные и технологические нужды.

Котлы ВГД рассчитаны на сжигание твердых и газообразных топлив.

Паровой котел ВГД состоит из цилиндрического наружного корпуса, внутри которого в нижней части помещена цилиндрическая обечайка топочной камеры.

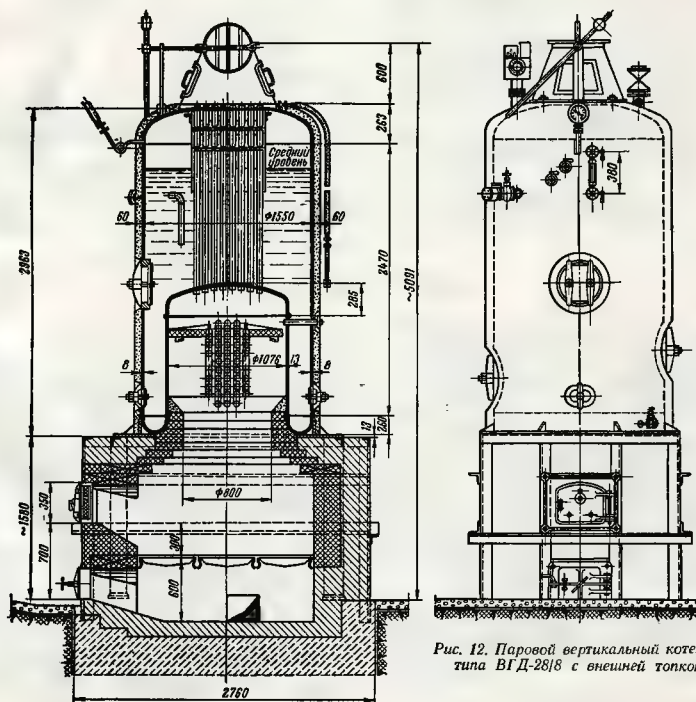


Рис. 12. Паровой вертикальный котел типа ВГД-28/8 с внешней топкой



Наружный корпус и обечайка топки имеют верхние сферические днища, соединенные между собой дымогарными трубами  $\varnothing 51 \times 2,5$  мм, концы которых развальцованы.

В нижней части наружный корпус и обечайка топки соединены путем сварки штампованным кольцом. В верхней части топочной камеры помещен пучок кипятильных труб  $\varnothing 51 \times 2,5$  мм, расположенных наклонно. На наружном корпусе имеются два люка с затворами для осмотра, очистки от накипи и замены кипятильных труб, а также люк для осмотра верхнего днища топочной камеры и дымогарных труб.

На верхнем днище наружного корпуса котла установлена дымовая коробка с газовой заслонкой. Дымовая труба диаметром 500 мм и высотой не менее 15 м устанавливается обычно на особую опору над котлом и соединяется с дымовой коробкой патрубком на фланцах.

Для удаления отложений золы и сажи с кипятильных и дымогарных труб котел снабжен обдувочным устройством с гибким шлангом и наконечником, присоединяемым к штуцеру на паровыпускном патрубке.

Котел снабжен комплектом пароводяной арматуры, манометром, предохранительным клапаном и водоуказательным стеклом.

Котел ВГД может быть оборудован внутренней топкой с ручной колосниковой решеткой для сжигания каменного угля и антрацита или выносной топкой для сжигания дров, торфа и бурых углей. Выносная топка выкалывается под котлом из красного и шамотного кирпича. Обязательный каркас выносной топки сваривается из стального уголка и служит опорой для фундаментного кольца котла. Для сжигания природного газа вместо колосниковой решетки устраивается фу-

терованная камера с эжекционными или смесительными горелками. Компоновка топочной камеры с инжекционными и смесительными горелками для природного газа одинакова.

В объем поставки котла ВГД входят.

1. Наружный корпус в сборе с обечайкой топочной камеры, дымогарными и кипятильными трубами.
2. Дымовая коробка с чугунной заслонкой.
3. Арматура котла, манометр и водоуказательные стекла.
4. Колосниковая решетка и газовые перегородки топки.
5. Гарнитура топочного устройства.
6. Обдувочное устройство.

#### Техническая характеристика

|                                              |           |          |
|----------------------------------------------|-----------|----------|
| Типоразмер котла                             | ВГД-28/8  | ВГД-16/8 |
| Паропроизводительность, кг/ч                 | 700       | 400      |
| Рабочее давление пара, атм                   | 8         | 8        |
| Поверхность нагрева, м <sup>2</sup>          | 28        | 16       |
| Объем топки, м <sup>3</sup>                  | 1,4       | 0,6      |
| Площадь колосниковой решетки, м <sup>2</sup> | 1,08—1,29 | 0,6      |
| Объем котла, м <sup>3</sup> :                |           |          |
| водяной части                                | 2,82      | 1,63     |
| паровой части                                | 0,8       | 0,57     |
| Габаритные размеры, мм:                      |           |          |
| наружный диаметр                             | 1566      | 1226     |
| высота                                       | 4670      | 3460     |
| Вес металлических частей котла, кг           | 3800      | 2170     |
| Цена, руб.                                   | 950       | 650      |

Изготовители — Механический завод № 2 Главмонтажспецстроя СССР и Ломоносовский ремонтно-механический завод Ленинградского горисполкома.

### ПАРОВЫЕ КОТЛЫ ТИПА ТМЗ

Паровые котлы типа ТМЗ (рис. 13) предназначены для получения насыщенного водяного пара, используемого для отопления зданий, цехов и для технологических нужд промышленных предприятий. В отличие от других вертикальных котлов малой мощности котлы типа ТМЗ вырабатывают подсушенный и перегретый пар.

Котел состоит из вертикального цилиндрического корпуса, внутри которого находится цилиндрическая обечайка топочной камеры и дымогарные трубы с паросущителем. Корпус соединяется внизу с обечайкой топки уторным кольцом на сварке. В верхней части топочной камеры установлены наклонно расположенные в коридорном порядке кипятильные трубы. Дымогарные трубы котла расположены вертикально и вальцованы верхними концами в днище корпуса, а нижними концами — в днище обечайки топочной камеры.

У котла ТМЗ-0,4/8 дымогарной трубой является патрубок газохода диаметром 139 мм. На уровне верхних рядов кипятильных труб, на приваренных к стенкам топки опорах укладываются газовые перегородки для направления дымовых газов через кипятильный пучок.

В горловине патрубка дымовой трубы расположена двустворчатая дымовая заслонка.

На корпусе котла имеется ряд люков для осмотра и ремонта дымогарных труб и кипятильного пучка, два окна для обдувки труб, а также люки для очистки внутренних поверхностей котла. Термозащита корпуса котла снаружи производится после монтажа слоя изоляционной массы не менее 50 мм.

Пространство между наружным корпусом и обечайкой топочной камеры является водяным и паровым объемом котла. К внутренней стороне верхнего днища корпуса прикрепляется паросущитель, представляющий собой цилиндрический патрубок с двумя наклонно расположенными перегородками. Пар в паросущителе до выхода из котла омывает верхние концы дымогарных труб, подсушивается и перегревается.

Котел снабжается необходимым комплектом фланцевой арматуры, предохранительным клапаном и приборами питания и контроля. Кроме питательных насосов с электроприводом котел снабжается двумя паровыми питательными инжекторами.

Топка котла для сжигания высококалорийных малозольных каменных углей и сухих дров оборудуется в нижней части обечайки топочной камеры колосниковой решеткой, состоящей из чугунных балок и чу-

гунных плитчатых колосников. Для сжигания тощих углей с малым выходом летучих необходимо применять вентиляционное воздушное дутье, обеспечивая на-

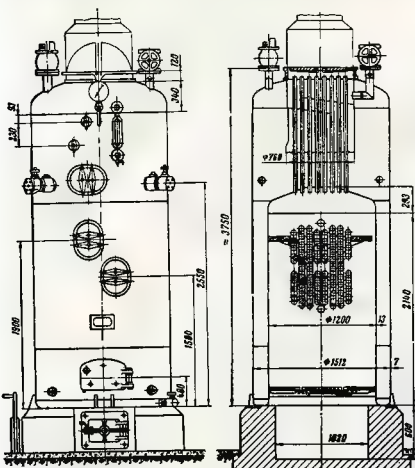


Рис. 13. Паровой вертикальный котел типа ТМЗ-1/8

пор под колосниковой решеткой не менее 50 кг/м<sup>2</sup>. При переходе на сжигание бурых углей, торфа, а так-

Изготовитель — Тихорецкий машиностроительный завод «Красный молот» Северо-Кавказского совнархоза.

## ПАРОВЫЕ КОТЛЫ ТИПА ММЗ

Паровые водотрубные вертикально-цилиндрические котлы типа ММЗ (рис. 14) предназначены для вырабаты-

Котел состоит из вертикального цилиндрического корпуса, внутри которого находится цилиндрическая обечайка топочной камеры. В верхней части топочной камеры установлены наклонно расположенные кипятильные трубы  $\varnothing 51 \times 2,5$  мм. Над кипятильным пучком суженная часть обечайки топочной камеры переходит в дымовую трубу, имеющую чугунную заслонку.

В нижней части наружный корпус соединен с обечайкой топочной камеры плоским козлом, а в верхней — своим сферическим днищем примыкает к дымовой трубе. Все соединения корпуса с обечайкой топочной камеры выполнены сварными, кипятильные трубы завальцованы. Пространство между наружным корпусом и обечайкой топочной камеры является водяным, а в верхней части — паровым объемом котла. Средний уровень воды в котле контролируется по водоуказательному стеклу «Клингер».

Котел снабжен необходимым комплектом гарнитуры, пароводяной арматуры и манометром, которые

уже влажных дров и древесных отходов к котлу необходимо приставлять внешнюю топку из кирпича.

В комплект поставки котла типа ТМЗ входят:

1. Наружный корпус в сборе с топочной камерой и кипятильными трубами.
2. Колосниковая решетка и газовые перегородки топочной камеры.
3. Гарнитура котла: дверцы топки и люки.
4. Арматура котла, предохранительный клапан, манометр и водоуказательное стекло.
5. Питательные инжекторы и питательные клапаны.

### Техническая характеристика

|                                              |           |         |
|----------------------------------------------|-----------|---------|
| Тип котла                                    | ТМЗ-0,4/8 | ТМЗ-1/8 |
| Паропроизводительность, т/ч                  | 0,4       | 1,0     |
| Рабочее давление, атм                        | 8         | 8       |
| Поверхность нагрева, м <sup>2</sup>          | 14,5      | 33,4    |
| Площадь колосниковой решетки, м <sup>2</sup> | 0,63      | 1,13    |
| Объем котла, м <sup>3</sup> :                |           |         |
| водяной части                                | 1,42      | 2,79    |
| паровой части                                | 0,2       | 0,31    |
| Габаритные размеры, мм:                      |           |         |
| наружный диаметр корпуса                     | 1216      | 1526    |
| высота                                       | 3250      | 3750    |
| Вес металлических частей котла, кг           | 2056      | 3535    |
| Цена, руб.                                   | 610       | 1150    |

установлены на наружном корпусе. На наружном корпусе имеются также люки с крышками для очистки от накипи и ремонта кипятильных труб.

Для сжигания каменных и бурых углей топка котла оборудована ручной колосниковой решеткой, для сжигания дров и торфа — выносной топкой, выкладываемой из кирпича непосредственно под котлом.

Для периодической очистки труб кипятильного пучка от сажи и золовых отложений котел снабжается ручным обдувочным устройством, соединенным посредством гибкого шланга со штуцером на паровыпускном патрубке.

В комплект поставки котла типа ММЗ входят:

1. Наружный корпус в сборе с топочной камерой и кипятильными трубами.
2. Арматура котла, манометр и водоуказательное стекло.
3. Обдувочное устройство.
4. Колосниковая решетка и газовые перегородки топочной камеры.
5. Дымовая заслонка с приводом.
6. Гарнитура котла: дверцы топки и люки.



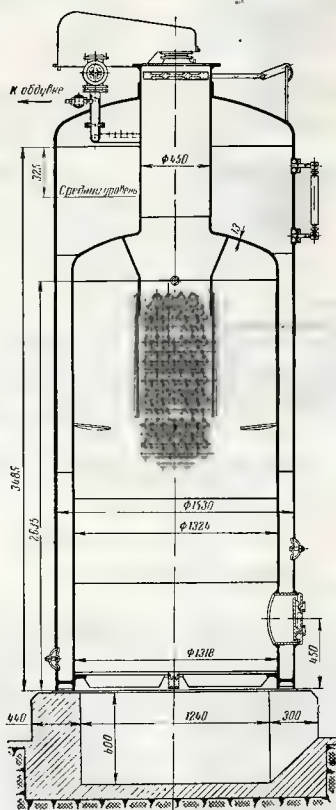


Рис. 14. Паровой вертикальный котел типа  
ММЗ-1,0/8

### Техническая характеристика

| Тип котла                                           | ММЗ-0,4/8 | ММЗ-0,7/8 | ММЗ-1/8 |
|-----------------------------------------------------|-----------|-----------|---------|
| Паропроизводительность, <i>т/ч</i> . . . . .        | 0,4       | 0,7       | 1,0     |
| Рабочее давление, <i>ати</i> . . . . .              | 8         | 8         | 8       |
| Поверхность нагрева, <i>м²</i> . . . . .            | 15,3      | 22,0      | 28,5    |
| Площадь колосниковой решетки, <i>м²</i> . . . . .   | 0,6       | 0,91      | 1,32    |
| Объем топки, <i>м³</i> . . . . .                    | 0,66      | 1,25      | 1,86    |
| Объем котла, <i>м³</i> :                            |           |           |         |
| водяной части . . . . .                             | 0,55      | 1,63      | 1,55    |
| паровой части . . . . .                             | 0,58      | 0,67      | 1,0     |
| Габаритные размеры, <i>мм</i> :                     |           |           |         |
| наружный диаметр корпуса . . . . .                  | 1100      | 1350      | 1550    |
| высота . . . . .                                    | 3190      | 3785      | 4035    |
| Вес металлических частей котла, <i>кг</i> . . . . . | 2765      | 3448      | 4310    |
| Цена, <i>руб.</i> . . . . .                         | 737       | 1050      | 1400    |

Изготовители: котла марки ММЗ-0,4/8 — Полтавский завод мясного оборудования Харьковского совнархоза; котлов марок ММЗ-0,7/8 и ММЗ-1/8 — Московский завод котлоагрегатов Московского городского совнархоза.

### ПАРОВОЙ КОТЕЛ ТИПА МЗК-1

Котел типа МЗК-1 (рис. 15) предназначен для выработки насыщенного водяного пара и устанавливается в отопительных и промышленных котельных небольших теплопроизводительности. В котле могут сжигаться природный газ и мазут с автоматическим управлением всеми процессами и другие топлива при ручном обслуживании.

Для сжигания природного газа и мазута котел оборудуется системой автоматики, обеспечивающей автоматический пуск и защиту агрегата при аварийных случаях.

Котел типа МЗК-1 — вертикально-цилиндрический, с внутренней топкой. Котел состоит из наружного и внутреннего корпусов и рубной системы. Внутренний корпус образует экранную топочную камеру. Наружный корпус соединяется с внутренним путем сварки внизу — через кольцевое, а сверху — через пластованное сферическое днище. Конвективная поверхность нагрева образована прямыми кипящими трубами, размещенными в газоходе кольцеобразной формы между внутренним и наружным корпусами.

Топочная камера для сжигания природного газа или мазута выкладывается из шамота в нижней части внутреннего корпуса. Из топочной камеры дымовые газы двумя потоками поступают в кольцеобразный газоход кипящего пучка. На выходе из котла оба потока дымовых газов соединяются в один и направляются дымососом в трубу. Для сжигания твердых топлив котел оборудуется колосниковой решеткой во внутренней или внешней топке.

Обмуровка котла выполнена облегченной из асбовермикулитовых плит. Снаружи обмуровка заливается обычной из тонкого стального листа. Выносная топка выкладывается из кирпича.

Для обеспечения возможности чистки и ремонта рубной системы предусмотрены лючковые затворы.

Автоматика котла предназначена для поддержания заданных параметров его работы — давления пара, питания котла водой в соответствии с расходом пара и процесса горения топлива по соотношению газа воздуха и разрежению в топке. При аварийных отклонениях параметров и при прекращении расхода пара котел автоматически гасится. Кроме обеспечения защиты котла система автоматики предусматривает возможность его автоматического пуска в работу. Система автоматики значительно облегчает обслуживание котла.

Вместе с котлом МЗК-1 в собранном виде с арматурой поставляются блоки необходимого котельно-вспомогательного оборудования: горелка, питательный насос, дымосос и дутьевой вентилятор, приводимые от одного электродвигателя, а также автоматика и газораздуховоды в пределах котла.

### Техническая характеристика

|                                                     |               |
|-----------------------------------------------------|---------------|
| Паропроизводительность, <i>т/ч</i> . . . . .        | 1             |
| Рабочее давление пара, <i>ати</i> . . . . .         | 8             |
| Поверхность нагрева, <i>м²</i> . . . . .            | 28,5          |
| Объем топки, <i>м³</i> . . . . .                    | 1,3           |
| Топливо . . . . .                                   | Природный газ |
| Объем котла, <i>м³</i> :                            |               |
| водяной части . . . . .                             | 1,4           |
| паровой части . . . . .                             | 1,05          |
| Габаритные размеры, <i>мм</i> :                     |               |
| наружный диаметр корпуса . . . . .                  | 1616          |
| высота . . . . .                                    | 2030          |
| ширина . . . . .                                    | 3050          |
| Вес металлических частей котла, <i>кг</i> . . . . . | 2590          |
| Цена (с монтажом), <i>руб.</i> . . . . .            | 5000          |

Изготовитель — Московский завод котлоагрегатов Московского городского совнархоза.



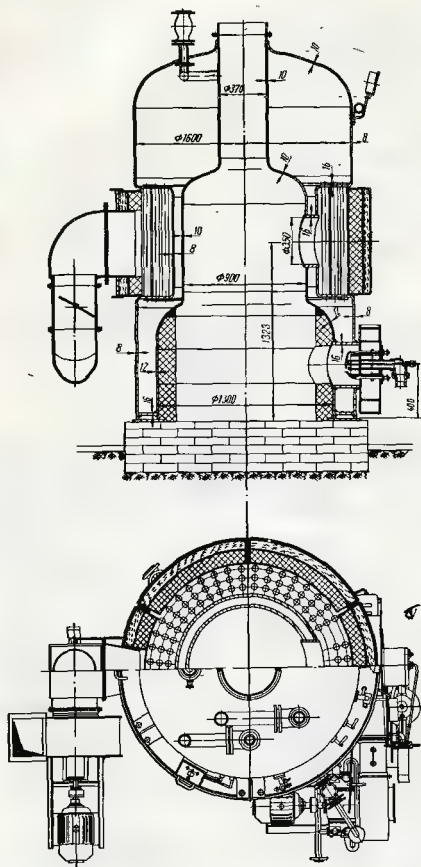


Рис. 15. Автоматизированный паровой котел типа МЗК-1

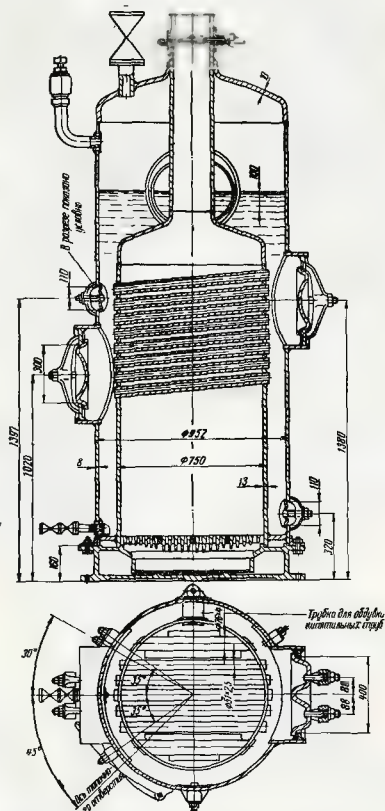


Рис. 16. Паровой котел типа KB 7/4



## ПАРОВОЙ КОТЕЛ ТИПА КВ-7/4

Паровой котел типа КВ-7/4 (рис. 16) предназначен для выработки насыщенного водяного пара, используемого на отопительные нужды. Котлы рассчитаны для работы на высококалорийных топливах при самостиге с дымовой трубой высотой не менее 15 м.

Котел КВ-7/4 — вертикальный, цельносварной, состоит из двух цилиндрических сварных корпусов: наружного и внутреннего. Во внутреннем корпусе в нижней части оборудована ручная колосниковая решетка для сжигания антрацита и каменного угля, а в верхней части установлен пучок хвятильных труб, омываемых газовым потоком. Корпусы котла соединены между собой внизу и вверху кольцевыми днищами, пространство между ними является водным и паровым объемом котла.

На наружном корпусе котла в нижней части имеется загрузочное отверстие для топлива. Для установки арматуры и присоединения питательных, паровых и продувочных трубопроводов на корпусе котла предусмотрены патрубки и штуцеры. Для регулирования тяги на выходе газов из котла имеется ручная поворотная заслонка. Для форсирования тяги в выходном патрубке для газов помещается сифон.

В случае необходимости сжигания в котле низкокалорийных топлив — торфа или дров — под котлом устраивается выносная топка, а внутренняя топка демонтируется.

Для питания котла холодной водой он снабжается двумя паровыми инжекторами № 5. Инжекторы работают нормально при давлении пара 3 атм. В случае питания котла конденсатом или подогретой водой котел оборудуется насосом.

В комплект поставки котла типа КВ-7/4 входят:

1. Корпус котла в собранном виде.
2. Топочное устройство с гарнитуры.
3. Арматура котла и манометр.
4. Волюказные стекла.
5. Газовая заслонка с ручным приводом.

### Техническая характеристика

|                                     |       |
|-------------------------------------|-------|
| Паропроизводительность, кг/ч        | 140   |
| Рабочее давление, атм               | 4     |
| Поверхность нагрева, м <sup>2</sup> | 7     |
| Объем котла, м <sup>3</sup> :       |       |
| водяной части                       | 0,55  |
| паровой части                       | 0,28  |
| Производительность инжектора, л/мин | 30—40 |
| Габаритные размеры, мм:             |       |
| диаметр наружный                    | 952   |
| высота                              | 2680  |
| Вес металлических частей котла, кг  | 1450  |
| Цена, руб.                          | 560   |

Изготовитель — Тихорецкий машиностроительный завод «Красный молот» Северо-Кавказского совнархоза.

## ПАРОВОЙ КОТЕЛ Д-1500

Паровой котел типа Д-1500 (рис. 17) предназначен для получения насыщенного или перегретого водяного пара и устанавливается на locomобильных электростанциях (СК-250) и в отопительных котельных.

Паровой котел Д-1500 — горизонтальный дымогарного типа, состоит из цилиндрического барабана внутренним диаметром 1572 мм и толщиной стенки

крепляется на шпильках посредством воротникового фланца к переднему днищу барабана. Днище жаровой трубы является передней трубной решеткой для дымогарных труб.

Крепление задней трубной решетки дымогарных труб к заднему днищу барабана производится на шпильках таким образом, что представляется возмож-

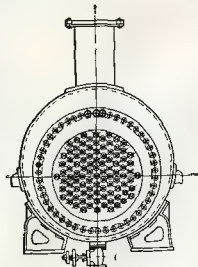
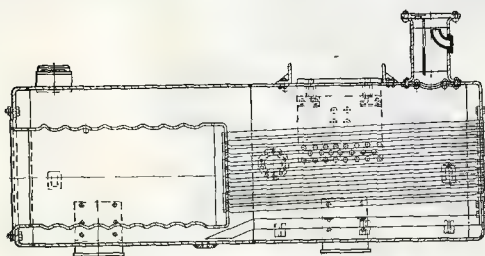


Рис. 17. Горизонтальный паровой котел типа Д-1500

17 мм, волнистой жаровой трубы, дымогарных труб, сухопарника и для выработки перегретого пара — пароперегревателя, расположенного в выходной газовой камере перед дымовой трубой.

Жаровая труба типа Морисона, в которой располагается колосниковая решетка внутренней топки, за-

ность вынуть на фронт жаровую трубу вместе с пучком дымогарных труб. Это необходимо при ремонте или для очистки труб от накали. Уплотнение фланцевых соединений достигается применением паронитовых прокладок. Дымогарные трубы укрепляются в трубных решетках путем развальцовки.

Межтрубное пространство и кольцевая полость около жаровой трубы внутри барабана образуют водяной объем котла. Верхняя полость барабана является паровым объемом котла. На верхней части барабана, около задней трубной решетки, размещается цилиндрический сухопарник с внутренней вертикальной перегородкой, образующей две полости. На сухопарнике устанавливаются два рычажных предохранительных клапана, которые соединяются с его передней полостью. В другой полости сухопарника установлен патрубков для отвода насыщенного пара в пароперегреватель.

Колосниковая внутренняя топка котла рассчитана на сжигание высококачественных каменных углей. Для сжигания в котле дров, каменного угля пониженного качества, бурого угля и торфа или опилок целесообразно выполнять выносную или шахтную топку. В котле могут сжигаться также мазут и газ.

При внутренней топке в верхней части жаровой трубы устанавливается предохранительная пробка, состоящая из латуины пильзы с отверстием по оси, в которое заливается легкоплавкий сплав (90% свинца и 10% олова). При ударе воды жаровая труба перегревается и сплав в пробке выплавляется, топка гасится водой, поступающей через отверстие в пробке, и авария предотвращается.

Для осмотра и промывки котла с левой стороны котла имеется специальный люк. Другой люк расположен в нижней части трубной решетки со стороны выходной камеры. В нижней части барабана котла имеется спусковой вентиль, который используется также для периодической продувки. Для установки барабана на фундаменте в его передней и задней частях имеются чугунные опоры.

Корпус барабана снаружи теплоизолируется и облицовывается листовой сталью.

Выпускная дымовая камера подковообразной формы изготовляется из листовой стали с двойными стенками, пространство между которыми заполняется теплоизоляционным материалом. В корпусе дымовой камеры имеются отверстия для паропроводов насыщенного и перегретого пара, дренажной трубы, труб для обдувки поверхности пароперегревателя паром и тяги дымовой заслонки, регулирующей потоки газов через дымовую трубу и пароперегреватель. Дымовая

труба диаметром 620 мм и высотой 24 м располагается на дымовой камере.

Пароперегреватель змеевикового типа изготавливается из труб  $\varnothing 32 \times 2,5$  мм и имеет два коллектора. В нижний коллектор поступает насыщенный пар, а от верхнего коллектора отводится в паропровод перегретый пар. Змеевики пароперегревателя расположены так, что обеспечивается свободный доступ к трубной решетке дымовых труб при ремонте.

Котел оборудуется необходимыми комплектными арматурами и приборами.

В комплект поставки котла Д-1500 входят:

1. Барабан котла в собранном виде с жаровой трубой, дымовыми трубами и опорами.
2. Выходная дымовая камера и дымовая труба.
3. Пароперегреватель (при его заказе).
4. Топка, заказываемая в зависимости от вида топлива.
5. Арматура котла и обратные клапаны.
6. Питательные паровые инжекторы — 2 шт.
7. Комплект приборов и указателей.
8. Котельный и слесарный инструмент, а также запасные части по спецификации завода.

#### Техническая характеристика

|                                                                     |         |
|---------------------------------------------------------------------|---------|
| Паропроизводительность, т/ч                                         | 1,5     |
| Рабочее давление в котле, атм                                       | 15      |
| Температура перегретого пара, °C                                    | 320—340 |
| Температура питательной воды, °C                                    | 40      |
| Поверхность нагрева, м <sup>2</sup> :                               |         |
| котла                                                               | 59,3    |
| пароперегревателя                                                   | 46,6    |
| Площадь колосниковой решетки (при внутренней топке), м <sup>2</sup> | 1,35    |
| Объем топочного пространства (при внутренней топке), м <sup>3</sup> | 1,23    |
| Количество дымовых труб                                             | 96      |
| Размеры дымовых труб, м:                                            |         |
| диаметр × толщина стенки                                            | 60 × 3  |
| длина                                                               | 3405    |
| Габаритные размеры, мм:                                             |         |
| длина                                                               | 5540    |
| ширина                                                              | 1820    |
| высота                                                              | 2500    |
| Вес котла, т                                                        | 6       |

Изготовитель — Людиновский тепловозостроительный завод Приокского совнархоза.

### ПАРОВОЙ КОТЕЛ ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ (Ланкаширский)

Ланкаширский жаротрубный горизонтальный котел (рис. 18) предназначен для выработки насыщенного водяного пара и устанавливается на различных объектах. Особенно рекомендуется применение котла в тех случаях, когда высота здания котельной ограничена.

Ланкаширский жаротрубный котел состоит из горизонтального цилиндрического корпуса со сферическими днищами. Внутри корпуса установлены две жаровые трубы, сваренные по концам с днищами. Жаровые трубы имеют волнистые компенсаторы для уменьшения усилия на днище в связи с различным тепловым расширением труб и корпуса при работе котла.

С одной стороны в жаровых трубах расположены ручные колосниковые решетки. Топочные газы, омывая жаровые трубы внутри, нагревают и испаряют котловую воду в пространстве между корпусом и жаровыми трубами. Уровень воды в котле поддерживается по водоуказательному стеклу, устанавливаемому на днище со стороны топки. На корпусе котла предусмотрены патрубки для питательного и парового вентилей, предохранительного клапана, спускового вентиля и штуцер для манометра. Для очистки и ремонта котла на его корпусе и в одном из днищ имеются лазы.



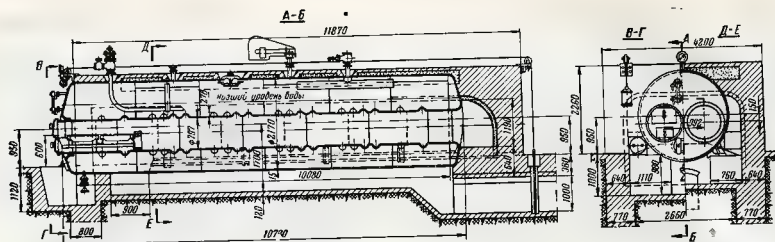


Рис. 18. Горизонтальный жаротрубный паровой котел

Газоход от котла выкладывается в виде борава из кирпича. Для регулирования тяги в газоходе устанавливается шибер, управление которым вынесено посредством тросовой передачи на фронт котла.

В объем поставки котла входят:

1. Корпус котла с жаровыми трубами.
2. Пароводяная арматура котла, водоуказательное стекло и манометр.
3. Комплект гарнитуры котла и газовый шибер.

Топочное устройство, дымовая труба и обвязочный каркас в объем поставки не входят.

Изготовитель — Локомотиво-вагоноремонтный завод (г. Улан-Удэ) Министерства путей сообщения.

#### Техническая характеристика

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| Паропроизводительность, т/ч        | 2     |
| Рабочее давление пара, атм         | 8     |
| Площадь нагрева, м <sup>2</sup>    | 92    |
| Габаритные размеры, мм:            |       |
| диаметр                            | 2209  |
| длина                              | 10780 |
| Вес металлических частей котла, кг | 16800 |
| Цена, руб.                         | 3500  |

#### КОТЕЛ С ОРГАНИЧЕСКИМ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕМ ТИПА ВОТ-0,3/0,5

Котел типа ВОТ является жидкостным теплогенератором с принудительной циркуляцией теплоносителя и предназначен для выработки тепла для технологических нужд на химических и нефтеперерабатывающих предприятиях. Котлы разрабатываются проектными организациями применительно к технологическим условиям фенольного или анилинкрасочного производства. В качестве рабочей среды в котле типа ВОТ применяется высокотемпературный органический теплоноситель — дифинильно-оксидная смесь.

Котел состоит из барабана  $\varnothing 426$  мм, верхнего и нижнего коллекторов размерами  $\varnothing 157 \times 7$  мм, поверхности нагрева, оборудованной трубами размерами  $45 \times 3$  мм, топочной камеры с горелочным устройством для сжигания мазута или газообразного топлива. Поставка котла заводом-изготовителем производится в собранном виде транспортным блоком без обмуровки по согласованному с заказчиком техническим условиям.

Изготовитель — Белгородский котлостроительный завод Центрально-Черноземного совнархоза.

В комплект поставки котла типа ВОТ входят:

1. Блок котла в собранном виде.
2. Гарнитура котла: дверка и две гайделки.
3. Два указателя уровня «Клинтер Т-296» и манометр.

#### Техническая характеристика

|                                   |     |      |
|-----------------------------------|-----|------|
| Теплопроизводительность, Гкал/ч   | 0,3 | 0,5  |
| Рабочее давление, атм             |     | 8    |
| Температура рабочей среды, °C     |     | 375  |
| Площадь нагрева, м <sup>2</sup> : |     |      |
| радиальная                        |     | 5,8  |
| конвективная                      |     | 11,4 |
| Габаритные размеры, мм:           |     |      |
| длина                             |     | 3360 |
| ширина                            |     | 3100 |
| высота                            |     | 3550 |
| Вес без обмуровки, кг             |     | 7000 |
| Цена, руб.                        |     | 3000 |

#### ЧУГУННЫЕ КОТЛЫ ТИПА МГ-2Т

Чугунные котлы типа МГ-2Т (рис. 19) предназначены для теплоснабжения жилых, общественных и промышленных зданий с водяной системой отопления при давлении до 5 атм и температурой нагрева воды до 100°C. Котлы типа МГ-2Т могут быть использованы также для выработки пара давлением до 0,7 атм.

Котлы являются секционными и поверхность нагрева в зависимости от количества секций может составлять от 38,4 до 72 м<sup>2</sup>. Чугунные литые секции котла по-

верхностью нагрева 2,4 м<sup>2</sup> имеют Р-образную форму с коробкой в своей верхней части, через которую проходят полуцилиндрические каналы. Секции соединяются между собой конусными ниппелями и стяжными болтами, проходящими через отверстия этих ниппелей.

Собранные в пакеты секции котла присоединяются к системе отопления посредством патрубков, колен и тройников, поставляемых комплектно с котлом.





Котел оборудуется колосниковыми решетками для сжигания твердого топлива или газовыми горелками для сжигания природного газа. При сжигании твердого топлива котел оборудуется внешней топкой и решеткой с плиточными неподвижными и опрокидными колосниками. Для очистки поверхностей секций от отложений золы и сажи в обмуровке сверху котла оставляются отверстия, закрываемые кирпичом. Для регулирования тяги в дымоходе котла устанавливается шибер. Топочная гарнитура крепится к стальному обвязочному каркасу котла.

Фундаменты под котел и дымовые боровы изготавливаются в виде бетонной плиты с колодцами для стоек каркаса. Обмуровка котла выполняется из шамотного и красного кирпича.

Поставка котла заказчику производится отдельными секциями с собранной в отдельные узлы топочной гар-

нитурой; ниппели укладываются в ящик. При заказе котла для выработки пара поставляются паросборники и патрубки для крайних секций вместо заглушек.

В объем поставки котла МГ-2Т входят:

1. Комплект секций с ниппелями.
2. Колосниковая решетка с подколосниковыми балками и колосниками.
3. Комплект арматуры и соединительных деталей.
4. Гарнитура котла: дверки, щитки и проч.
5. Шибер газохода и дроссель воздушного дутья.
6. Крепежные детали.
7. Паросборник (при заказе парового котла).

Обвязочный каркас котла изготавливается из стальных уголков на месте и не поставляется. Кирпич и уплотнительные материалы заводом также не поставляются.

#### Техническая характеристика

|                                                |      |      |      |
|------------------------------------------------|------|------|------|
| Поверхность нагрева, м <sup>2</sup> . . . . .  | 38,4 | 52,8 | 72   |
| Количество средних секций, шт. . . . .         | 16   | 22   | 30   |
| Теплопроизводительность, Г/кал/ч . . . . .     | 0,46 | 0,63 | 0,86 |
| Длина колосниковой решетки, мм . . . . .       | 1120 | 1630 | 2180 |
| Количество кирпича для обмуровки, шт.:         |      |      |      |
| шамотного . . . . .                            | 1130 | 1290 | 1430 |
| красного . . . . .                             | 1550 | 1975 | 2400 |
| Габаритные размеры по обмуровке, мм:           |      |      |      |
| длина . . . . .                                | 1870 | 2400 | 2940 |
| ширина . . . . .                               | 2630 | 2630 | 2630 |
| высота для угля марки АШ . . . . .             | 2430 | 2430 | 2430 |
| высота для бурого угля . . . . .               | 2640 | 2640 | 2640 |
| Вес котла и колосниковой решетки, кг . . . . . | 3612 | 4741 | 6215 |

Изготовитель — Тульский котельно-вентиляторный завод Приокского совнархоза.

Поставщик — Росгидроэнергоприборостроительный завод СНХ РСФСР.

### III. КОТЛЫ-УТИЛИЗАТОРЫ

#### КОТЕЛ-УТИЛИЗАТОР ТИПА КУ-16

Котел-утилизатор типа КУ-16 (рис. 20) предназначен для выработки перегретого водяного пара давлением 8—12 ат и температурой 250°C за счет использования тепла отходящих газов нагревательных и обжиговых печей металлургических заводов.

Котел-утилизатор дымогарного типа с пароперегревателем представляет собой горизонтально расположенный цилиндрический барабан с плоскими торцовыми стенками, в которых завальцованы дымогарные трубы. Для увеличения жесткости торцовых стенок барабана, являющихся трубными решетками, к ним приварены ребра.

Барабан котла-утилизатора устанавливается на фундамент на двух опорах, передняя из которых является неподвижной, а задняя подвижной. К переднему торцу барабана при монтаже приставляется кирпичная входная камера с металлическим каркасом и обшивкой. Во входной камере расположен пароперегреватель, состоящий из 11 змеевиков и двух коллекторов. К заднему торцу барабана посредством линзового компенсатора присоединяется металлический выходной газоход, устанавливаемый на отдельных опорах.

Отходящие газы из нагревательного колодца или из обжиговой печи поступают во входную камеру котла-утилизатора, омывают поперечным потоком трубы змеевиков пароперегревателя и проходят через дымогарные трубы барабана, отдавая тепло на нагрев и испарение в нем воды. Затем дымовые газы при температуре не более 230°C через выходную камеру поступают к дымососу и направляются в дымовую трубу. В верхней части входной и выходной камер котла-утилизатора устанавливаются взрывные клапаны, предохраняющие обмуровку в случае внезапного местного повышения давления газов в газоходе.

Очистка дымогарных труб от отложений внутри производится посредством паровой обдувки. Подвижная труба с соплами для обдувки смонтирована у переднего торца барабана. Привод обдувочной трубы вынесен на верх котла.

Котел-утилизатор оборудован регулятором питания, двумя предохранительными клапанами  $D_y = 50$  мм, водоуказательным прибором, дренажными и продувочными устройствами. Внутри барабана у паростоящего патрубка установлено паросепарационное устройство жалюзийного типа. Для доступа внутрь барабана имеются два лаза со штампованными крышками.

Для заказа котла-утилизатора необходимо согласование с заводом-изготовителем технических условий на поставку и представление заявочной спецификации на комплектующее котельно-вспомогательное оборудование.

В комплект поставки котла-утилизатора типа КУ-16 входят:

1. Барабан котла в сборе с дымогарными трубами, паросепарационными устройствами, штуцерами и лазами.
2. Пароперегреватель (змеевики с коллекторами).
3. Трубопроводы в пределах котла.
4. Регулятор питания и комплект арматуры.
5. Водоуказательный прибор.
6. Каркас и стальная обшивка входной камеры.
7. Выходная камера с линзовым компенсатором.
8. Гарнитура и опоры котла.
9. Устройство для самообдувки с приводом.

#### Техническая характеристика

|                                                                                    |       |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Паропроизводительность, т/ч . . . . .                                              | 3     |
| Рабочее давление, атм . . . . .                                                    | 13    |
| Температура перегретого пара, °C . . . . .                                         | 250   |
| Температура питательной воды, °C . . . . .                                         | 100   |
| Поверхности нагрева, м <sup>2</sup> :                                              |       |
| котла . . . . .                                                                    | 230   |
| пароперегревателя . . . . .                                                        | 5     |
| Внутренний диаметр барабана котла, мм . . . . .                                    | 2200  |
| Толщина стенки барабана, мм . . . . .                                              | 16    |
| Количество труб, шт.:                                                              |       |
| дымогарных ( $\varnothing 50 \times 3$ мм) . . . . .                               | 182   |
| анкерных ( $\varnothing 60 \times 5$ мм) . . . . .                                 | 57    |
| Расчетное количество пропускаемых запечных газов, тыс. м <sup>3</sup> /ч . . . . . | 16    |
| Температура газов, °C:                                                             |       |
| на входе . . . . .                                                                 | 600   |
| на выходе . . . . .                                                                | 230   |
| Габаритные размеры, мм:                                                            |       |
| высота . . . . .                                                                   | 6800  |
| длина . . . . .                                                                    | 9000  |
| ширина (с площадками) . . . . .                                                    | 4450  |
| Вес котла в объеме поставки, кг . . . . .                                          | 30000 |
| Цена, руб. . . . .                                                                 | 10500 |

Изготовитель — Белгородский котлостроительный завод Центрально-Черноземного совнархоза.





## КОТЕЛ-УТИЛИЗАТОР ТИПА КУ-40

Котел-утилизатор типа КУ-40 (рис. 21) предназначен для выработки водяного пара при давлении 8–12 атм и температуре перегрева 250°C за счет использования тепла отходящих газов нагревательных и сталеплавильных мартеновских печей емкостью 80 т.

Паровой котел-утилизатор КУ-40 дымогарного типа с пароперегревателем по своей конструкции аналогичен котлу-утилизатору КУ-16.

Очистка дымогарных труб котла-утилизатора КУ-40 от отложений происходит самообдувкой за счет увеличения скорости потока газов, при поперечном перекрестии части дымогарных труб шиберами, установленными между задним торцом барабана и выходной газовой камеры.

Котел-утилизатор оборудован автоматическим регулятором питания, водоуказательным прибором, внутрибарабанным паросепарационным устройством жалюзийного типа, предохранительным клапаном и установкой для отбора проб пара, котловой и питательной воды. На барабане котла имеются два лаза со штампованными крышками для доступа внутрь, а также продувочный и другие штуцеры.

Для заказа котла необходимо согласование с заводом-изготовителем технических условий на поставку и представление заявочной спецификации на комплектующее котельно-вспомогательное оборудование.

В комплект поставки котла-утилизатора типа КУ-40 входят:

1. Барабан котла в собранном виде с дымогарными трубами, сепарационными устройствами, штуцерами и залами.
2. Пароперегреватель (змеевики с коллекторами).
3. Трубопроводы в пределах котла.
4. Регулятор питания и комплект арматуры.
5. Водоуказательный прибор.

*Изготовитель — Белгородский котлостроительный завод Центрально-Черноземного совнархоза*

## КОТЕЛ-УТИЛИЗАТОР ТИПА КУ-50

Котел-утилизатор типа КУ-50 (рис. 22) предназначен для выработки водяного перегретого пара за счет использования тепла отходящих газов нагревательных и мартеновских печей емкостью 125 т.

Котел-утилизатор выполняется с многократной принудительной циркуляцией, осуществляемой включенным в циркуляционный контур котла насосом с электроприводом, и состоит из конвективных змеевиков поверхности нагрева, расположенных в горизонтальном прямоугольном газоходе, и цилиндрического барабана.

Поверхности нагрева котла-утилизатора (пароперегреватель, испарительная поверхность и водяной экономайзер) выполнены в виде стальных гладкотрубных змеевиков, расположенных вертикально, и последовательно омываются поперечным потоком газов. Все змеевиковые поверхности нагрева котла-утилизатора изготовляются из углеродистой стали.

Барабан котла-утилизатора расположен над горизонтальным газоходом и опирается на его металлический каркас. Каркас является общим для всего котла-утилизатора и рассчитан на нагрузку от веса конвективных поверхностей нагрева, их коллекторов, обмуровки, площадок, лестниц и трубопроводов в пределах котла.

Внутри барабана диаметром 1508 мм смонтировано паросепарационное и продувочное устройство. К кор-

6. Каркас и стальная обшивка входной камеры.
7. Выходная газовая камера и взрывные клапаны.
8. Арматура и опоры котла.
9. Шиберы самообдувки с приводом.
10. Устройство для отбора проб пара и воды

### Техническая характеристика

|                                                                                                  |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Паропроизводительность, т/ч                                                                      | 3—7,4 |
| Рабочее давление, атм                                                                            | 8—13  |
| Температура перегретого пара, °C                                                                 | 250   |
| Температура питательной воды, °C                                                                 | 50    |
| Поверхности нагрева, м <sup>2</sup> :                                                            |       |
| котла                                                                                            | 495   |
| пароперегревателя                                                                                | 18    |
| Размеры барабана котла, мм:                                                                      |       |
| диаметр                                                                                          | 2586  |
| толщина стенки                                                                                   | 16    |
| Количество труб, шт.:                                                                            |       |
| дымогарных (Ø 60×3 мм)                                                                           | 374   |
| анкерных (Ø 60×5 мм)                                                                             | 64    |
| Расчетное количество пропускаемых запеченных газов, тыс. м <sup>3</sup> /ч                       | 40    |
| Температура газов, °C:                                                                           |       |
| на входе                                                                                         | 650   |
| на выходе                                                                                        | 230   |
| Аэродинамическое сопротивление котла при пропуске расчетного количества газов, кг/м <sup>2</sup> | 120   |
| Габаритные размеры, мм:                                                                          |       |
| высота                                                                                           | 5400  |
| длина                                                                                            | 10400 |
| ширина (с площадками)                                                                            | 5030  |
| Вес котла в объеме поставки, кг                                                                  | 33800 |
| Цена, руб.                                                                                       | 11500 |

пуску барабана приварены патрубки с фланцами и штуцеры для присоединения арматуры и трубопроводов. На одном из торцов барабана имеется лазовый затвор.

Питание котла-утилизатора производится химически очищенной водой от питательного насоса через экономайзер. Из экономайзера вода поступает в барабан. Из нижней части барабана вода забирается циркуляционным насосом большой производительности и нагнетается в испарительную поверхность, благодаря чему достигается принудительная циркуляция воды. Пароводяная эмульсия из испарительной поверхности поступает в барабан. Пар из барабана, пройдя сепарационное устройство, поступает в пароперегреватель.

Котел-утилизатор снабжается установкой автоматического регулирования питания, указателем уровня, а также устройствами для отбора проб воды и пара. Для очистки наружной поверхности труб-змеевиков котел-утилизатор оборудован обмывочным устройством.

Обмуровка котла-утилизатора выполняется из обычного шамотного и красного кирпича, кроме подпечного потолочного перекрытия, которое выполняется из фасонного кирпича. Плотность газохода котла обеспечивается металлической обшивкой. На боковой стене газохода устанавливаются круглые взрывные клапаны. Котел-утилизатор может быть выполнен как с правым, так и с левым обслуживанием.





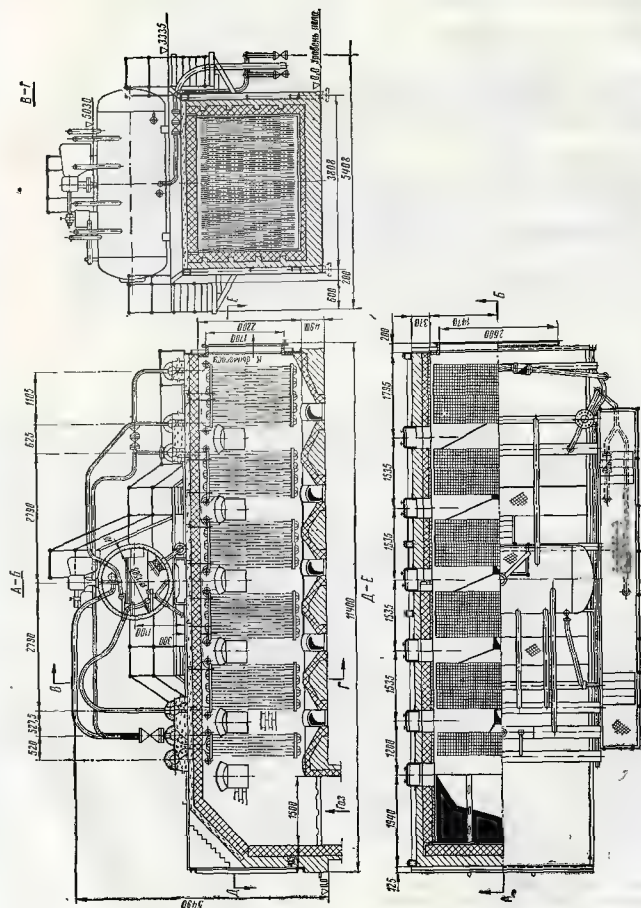


Рис. 22. Котел-утилизатор типа КУ-50

Для заказа котла-утилизатора необходимо согласование с заводом-изготовителем технических условий на поставку и представление заявочной спецификации на комплектующее котельно-вспомогательное оборудование.

В комплект поставки котла-утилизатора типа КУ 50 входят:

1. Барабан котла с патрубками и штуцерами, лазовым затвором, опорами и внутриварабанными устройствами.
  2. Змеевики испарительной поверхности, пароперегревателя и экономайзера с деталями крепления.
  3. Камеры испарительной поверхности, пароперегревателя и экономайзера со штуцерами, лючковыми затворами и опорами.
  4. Каркас и обшивка котла.
  5. Трубопроводы в пределах котла.
  6. Комплект пароводяной арматуры.
  7. Установка автоматического регулирования питания.
  8. Гарнитура котла: лазы, взрывные клапаны, лючки и крепежные детали.
  9. Обмывочное устройство.
  10. Устройство для отбора проб пара и воды.
- Лестницы и площадки в объем поставки не входят и изготавливаются на месте при сооружении строительной части котельной.

Изготовитель — Белгородский котлостроительный завод Центрально Черноморского совнархоза.

#### КОТЕЛ-УТИЛИЗАТОР ТИПА КУ-60У

Котел-утилизатор типа КУ 60У<sup>м</sup> (рис. 23) предназначен для выработки водяного перегретого пара за счет использования тепла отходящих газов мартеновских печей емкостью 225 т. К котлу-утилизатору может быть подключено испарительное охлаждение мартеновской печи, как отдельный циркуляционный контур.

Паровой котел-утилизатор выполняется с многократной принудительной циркуляцией, осуществляемой включенными в циркуляционный контур котла насосами с электроприводом. Котел-утилизатор состоит из конвективных поверхностей нагрева, образованных трубами 32×3 мм, расположенных в П-образном газоходе прямоугольного сечения, и барабана, который установлен на каркасе фронтальной стены снаружи.

Поверхности нагрева котла утилизатора: пароперегреватель, испарительная поверхность и водяной экономайзер выполнены в виде стальных гладкотрубных змеевиков, расположенных горизонтально, и последовательно омываются поперечным потоком газов. Все змеевиковые поверхности нагрева изготавливаются из углеродистой стали. Коллекторы водяного экономайзера, испарительной поверхности и пароперегревателя расположены на задней и фронтальной стенах котла-утилизатора.

Барабан внутренним диаметром 1516 мм оборудован паросепарационным устройством циклонного типа, предохранительными клапанами, указателем уровня воды и продувочным устройством. Лазовые затворы для доступа внутрь барабана имеются на его торцах.

Питание котла-утилизатора производится химически очищенной водой через установку автоматического регулирования питания. Питательная вода от питательного насоса после подогрева в экономайзере поступает в барабан. Пароводяная эмульсия из испарительных поверхностей нагрева поступает во внутриварабанные паросепарационные циклоны, где происходит разделение пара и воды. Котловая вода из барабана поступает в циркуляционные насосы и подается ими во входной коллектор испарительной поверхности. Для обеспечения

#### Техническая характеристика

|                                                                 |       |
|-----------------------------------------------------------------|-------|
| Паропроизводительность, т/ч                                     | 9     |
| Рабочее давление, атм                                           | 18    |
| Температура перегретого пара, °С                                | 375   |
| Температура питательной воды, °С                                | 100   |
| Поверхности нагрева, м <sup>2</sup> :                           |       |
| испарительной части                                             | 511   |
| пароперегревателя                                               | 62    |
| водяного экономайзера                                           | 155   |
| Размеры барабана, мм:                                           |       |
| диаметр                                                         | 1540  |
| толщина стенок                                                  | 16    |
| Расчетное количество пропускаемых газов, тыс. м <sup>3</sup> /ч | 50    |
| Температура газов на входе, °С:                                 |       |
| наибольшая                                                      | 650   |
| наименьшая                                                      | 100   |
| Температура уходящих газов                                      | 230   |
| Аэродинамическое сопротивление, кг/м <sup>2</sup>               | 103   |
| Габаритные размеры, мм:                                         |       |
| высота                                                          | 5500  |
| длина (в обмуровке)                                             | 11400 |
| ширина (с площадками)                                           | 5400  |
| Вес металлических частей котла, кг                              | 39330 |
| Цена, руб.                                                      | 21800 |

многократной циркуляции воды в испарительном контуре производительность циркуляционных насосов выбирается во много раз большей, чем производительность питательного насоса.

Каркас котла-утилизатора является несущим, выполнен из колонн и ферм, рассчитанных на нагрузку от веса барабана, трубопроводов, поверхностей нагрева, обмуровки и площадок. Входной газоход котла-утилизатора имеет обмуровку из пламнотеплоизоляционных кирпичей, а остальные газоходы — легкие теплоизоляционные панели. Обшивка котла металлическая; в боковых стенах газоходов предусмотрены взрывные клапаны.

Котел-утилизатор снабжен обмывочным устройством для очистки труб всех поверхностей нагрева.

Котел-утилизатор на давление пара 18 атм изготовляется с пароперегревателем из труб Ø38×3 мм и барабаном с толщиной стенки 16 мм.

Для заказа котла-утилизатора типа КУ-60У необходимо согласование с заводом-изготовителем технических условий на поставку и представление заявочной спецификации на комплектующее котельно-вспомогательное оборудование.

В комплект поставки котла-утилизатора входят:

1. Барабан со штуцерами, внутриварабанными устройствами, лазовыми затворами и опорами.
  2. Пакеты змеевиков испарительной поверхности, пароперегревателя и водяного экономайзера с деталями крепления и коллекторы со штуцерами.
  3. Трубопроводы в пределах котла.
  4. Комплект пароводяной арматуры.
  5. Автоматический регулятор питания.
  6. Каркас и обшивка котла.
  7. Гарнитура котла: лазы, взрывные клапаны и пр.
  8. Комплект обмывочных аппаратов.
  9. Устройство для отбора проб пара и воды.
- Лестницы и площадки, а также обмуровочные и теплоизоляционные материалы в объем поставки не входят.



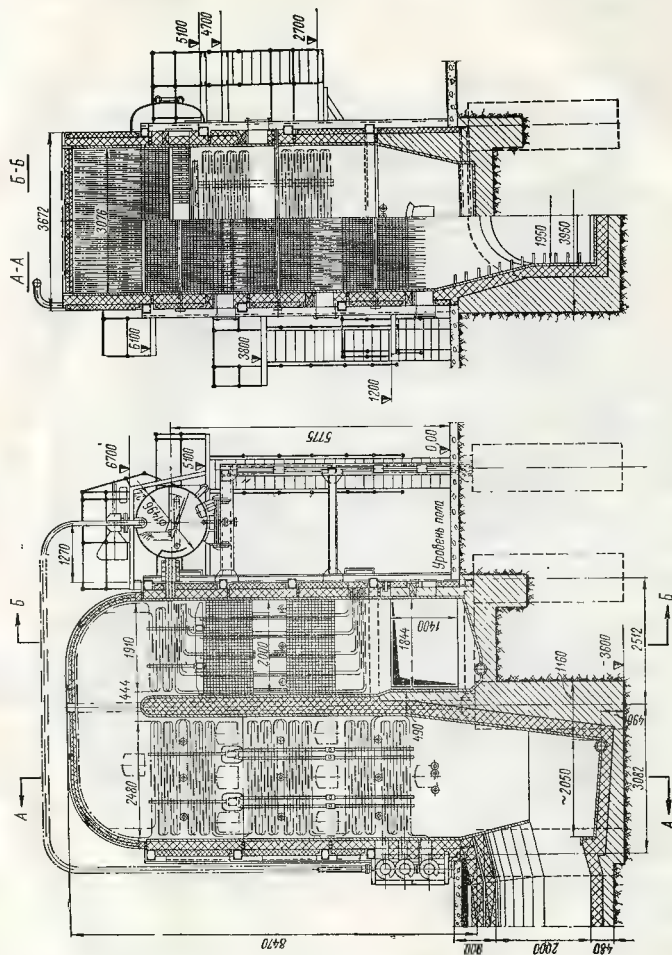


Рис. 23. Котел-утилизатор типа КУ-60

| Техническая характеристика                              |           | Температура газов, °С:                            |       |
|---------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------|-------|
| Паропроизводительность, т/ч                             | 20        | на входе                                          | 850   |
| Рабочее давление в барабане, атм                        | 44 или 18 | на выходе                                         | 230   |
| Температура перегрева пара, °С                          | 375       | Аэродинамическое сопротивление, кг/м <sup>2</sup> | 135   |
| Температура питательной воды, °С                        | 100       | Габаритные размеры, мм:                           |       |
| Поверхности нагрева, м <sup>2</sup> :                   |           | высота                                            | 8250  |
| испарительной части                                     | 504       | длина                                             | 10300 |
| пароперегревателя                                       | 97        | ширина                                            | 6200  |
| водяного экономайзера                                   | 247       | Вес металлических частей котла, кг                | 57800 |
| Расчетное количество пропускаемых запеченных газов, т/ч | 60        | Цена, руб.                                        | 32900 |

Изготовитель — Белгородский котлостроительный завод Центрально-Черноземного совнархоза.

#### КОТЕЛ-УТИЛИЗАТОР ТИПА КУ-80У

Котел утилизатор типа КУ-80У (рис. 24) предназначен для выработки перегретого водяного пара за счет использования тепла отходящих газов мартеновских печей емкостью 300—400 т.

Паровой котел-утилизатор выполняется с многократной принудительной циркуляцией котловой воды, осуществляемой включениями в циркуляционный контур котла насосами с электроприводом. Котел-утилизатор состоит из конвективных змеевиков поверхностей нагрева, образованных трубами  $\varnothing 32 \times 3$  мм, расположенными в П-образном газоходе прямоугольного сечения, и барабана, который установлен на каркасе фронтальной стены котла снаружи.

Для защиты металла выходной части пароперегревателя предусмотрен выскрывающий парохладитель, включенный между I и II ступенями пароперегревателя.

Конструкция котла-утилизатора типа КУ-80У, порядок его заказа и комплектность поставки аналогичны таковым у котла типа КУ-60У.

Изготовитель — Белгородский котлостроительный завод Центрально-Черноземного совнархоза.

#### КОТЕЛ-УТИЛИЗАТОР ТИПА КУ-100У

Котел-утилизатор типа КУ-100У (рис. 25) предназначен для выработки перегретого водяного пара за счет использования тепла отходящих газов мартеновских печей.

К котлу-утилизатору может быть подключено испарительное охлаждение мартеновских печей.

Паровой котел-утилизатор типа КУ-100У выполняется с многократной принудительной циркуляцией котловой воды, осуществляемой включениями в циркуляционный контур котла насосами с электроприводом.

Котел-утилизатор состоит из конвективных змеевиков поверхностей нагрева, образованных трубами  $\varnothing 32 \times 3$  мм, расположенных в П-образном газоходе прямоугольного сечения и барабана, который установлен снаружи на каркасе фронтальной стены котла. Для защиты труб выходной части пароперегревателя и регулирования перегрева пара предусмотрен выскрывающий парохладитель.

Конструкция котла-утилизатора типа КУ-100У, порядок его заказа и комплектность поставки аналогичны котлу-утилизатору типа КУ-50У.

Изготовитель — Белгородский котлостроительный завод Центрально-Черноземного совнархоза.

| Техническая характеристика                                   |       |
|--------------------------------------------------------------|-------|
| Паропроизводительность, т/ч                                  | 28    |
| Рабочее давление пара, атм                                   | 44    |
| Температура перегрева пара, °С                               | 375   |
| Температура питательной воды, °С                             | 102   |
| Поверхности нагрева, м <sup>2</sup> :                        |       |
| испарительной части                                          | 702   |
| пароперегревателя                                            | 135   |
| водяного экономайзера                                        | 370   |
| Размер барабана, мм:                                         |       |
| диаметр                                                      | 1592  |
| толщина стенки                                               | 38    |
| Расчетное количество пропускаемых запеченных газов, тыс. т/ч | 80    |
| Температура газов, °С:                                       |       |
| на входе                                                     | 850   |
| на выходе                                                    | 230   |
| Аэродинамическое сопротивление, кг/м <sup>2</sup>            | 120   |
| Габаритные размеры, мм:                                      |       |
| высота                                                       | 8250  |
| длина                                                        | 13500 |
| ширина                                                       | 5890  |
| Вес металлических частей котла, кг                           | 81300 |
| Цена, руб.                                                   | 41880 |

| Техническая характеристика                                   |           |
|--------------------------------------------------------------|-----------|
| Паропроизводительность, т/ч                                  | 32        |
| Рабочее давление пара, атм                                   | 44 или 18 |
| Температура перегретого пара, °С                             | 375       |
| Температура питательной воды, °С                             | 100       |
| Поверхности нагрева, м <sup>2</sup> :                        |           |
| испарительной части                                          | 980       |
| пароперегревателя                                            | 110       |
| водяного экономайзера                                        | 460       |
| Размеры барабана, мм:                                        |           |
| диаметр                                                      | 1592      |
| толщина стенки                                               | 38 или 16 |
| Расчетное количество пропускаемых запеченных газов, тыс. т/ч | 125       |
| Температура газов, °С:                                       |           |
| на входе                                                     | 850       |
| на выходе                                                    | 230       |
| Аэродинамическое сопротивление, кг/м <sup>2</sup>            |           |
| Габаритные размеры, мм:                                      |           |
| высота                                                       | 9250      |
| длина                                                        | 12450     |
| ширина (с площадками)                                        | 7800      |
| Вес металлических частей котла, т                            | 115       |
| Цена, руб.                                                   | 54900     |

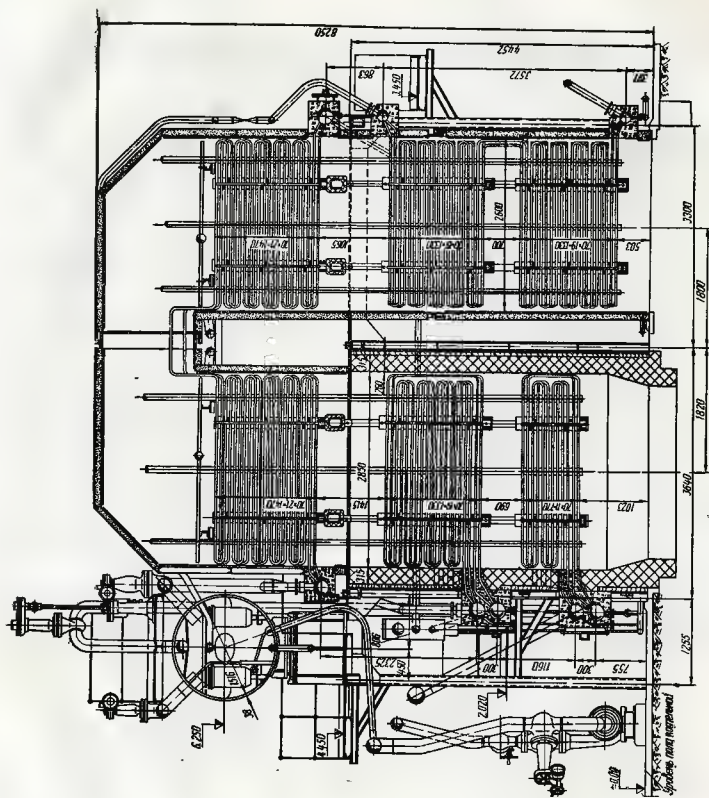


Рис. 24. Котел-утилизатор типа КУ-50В





## КОТЕЛ-УТИЛИЗАТОР ТИПА КУ-125У

Котел-утилизатор типа КУ-125У (рис. 26) предназначен для выработки перегретого водяного пара за счет использования тепла отходящих газов современных мощных мартеновских печей.

Котел-утилизатор выполняется с мисогратной принудительной циркуляцией котловой воды, осуществляемой включенными в циркуляционный контур котла насосами с электродвигателем. Котел-утилизатор состоит из конвективных поверхностей нагрева, расположенных в П-образном газоходе прямоугольного сечения, и барабана, который установлен на каркасе снаружи фронтовой стены.

Конвективные поверхности нагрева: пароперегреватель, испарительная поверхность и водяной экономайзер выполнены в виде стальных гладкотрубных змеевиков, расположенных горизонтально, и последовательно омываются потоком газов. Пароперегреватель расположен во входной части первого газохода, экономайзер — в нижней выходной части второго газохода котла-утилизатора. Все змеевиковые поверхности нагрева изготовляются из углеродистой стали. Для защиты металла выходной части пароперегревателя предусмотрен вырскивающий парохладитель. Змеевики всех поверхностей нагрева включены в соответствующие коллекторы с патрубками для отвода и подвода воды или пара.

Схема циркуляции воды и пара в котле-утилизаторе следующая. Вода от питательного насоса подается в экономайзер и из его выходного коллектора — в барабан котла-утилизатора. Циркуляционный насос забирает котловую воду из барабана и подает ее в испарительные поверхности. Пароводяная эмульсия из испарительной поверхности подается во внутрибарабанные циклоны для сепарации пара. Пар из парового объема барабана поступает в пароперегреватель и затем к главной паровой задвижке и в расходный коллектор.

Барабан котла-утилизатора оборудован двумя предохранительными клапанами, водоуказательным прибором и продувочным устройством; внутрибарабанные паросепарационные циклоны рассредоточены по длине барабана. В центре сферических днищ на торцах барабана имеются лазовые затворы.

Каркас котла-утилизатора выполнен из сваренных из прокатных элементов колонн и ферм, рассчитанных на нагрузку от веса барабана, поверхностей нагрева, трубопроводов обмуровки и площадок. Пакеты змеевиков поверхностей нагрева опираются или подвешены

на поперечных охлаждаемых балках, сваренных из швеллеров.

Первый газоход котла-утилизатора имеет обмуровку из шамотного кирпича и наружную металлическую обшивку. Перепускной и второй газоходы имеют внутреннюю металлическую обшивку и снаружи тепловую изоляцию из плит или асбозурита. На боковых стенах установлены взрывные клапаны, к которым для безопасности при монтаже присоединяются отводные короба.

Котел утилизатор снабжен обмывочными аппаратами для очистки труб всех поверхностей нагрева. Головки обмывочных аппаратов установлены на верхнем перекрытии переходного газохода, а трубы с соплами проходят внутри первого и второго газоходов, до нижних труб водяного экономайзера и пароперегревателя.

К котлу-утилизатору может быть подключено испарительное охлаждение мартеновских печей. В этом случае паропроизводительность котла-утилизатора составляет 50 т/ч.

Порядок заказа котла утилизатора типа КУ-125У и комплектность его поставки такие же, как и для котла-утилизатора типа КУ-80У.

### Техническая характеристика

|                                                                               |             |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Паропроизводительность, т/ч                                                   | 40,8—50     |
| Рабочее давление, атм                                                         | 45 или 18   |
| Температура перегрева пара, °С                                                | 385 или 360 |
| Температура питательной воды, °С                                              | 100         |
| Поверхности нагрева, м <sup>2</sup> :                                         |             |
| испарительной части                                                           | 1270        |
| пароперегревателя                                                             | 144         |
| водяного экономайзера                                                         | 613         |
| Размеры барабана, мм:                                                         |             |
| диаметр                                                                       | 1580        |
| толщина стенки                                                                | 36 или 16   |
| Расчетное количество пропускаемых за-<br>печных газов, тыс. м <sup>3</sup> /ч | 125         |
| Температура газов, °С:                                                        |             |
| на входе                                                                      | 850         |
| на выходе                                                                     | 237 или 215 |
| Аэродинамическое сопротивление, кг/м <sup>2</sup>                             | 105         |
| Газаритные размеры, мм:                                                       |             |
| высота                                                                        | 10600       |
| длина                                                                         | 13250       |
| ширина (с площадками)                                                         | 10400       |
| Вес металлических частей котла, т                                             | 128,1       |
| Цена, руб.                                                                    | 65900       |

Изготовитель — Белгородский котлостроительный завод Центрально-Чернозёмного совнархоза.

## КОТЕЛ-УТИЛИЗАТОР ТИПА ОКГ-100

Котел-утилизатор типа ОКГ-100 — охладитель коп-верстных газов (рис. 27) предназначен для выработки насыщенного водяного пара за счет дожигания и физического тепла отходящих газов металлургического конвертера емкостью 100—130 т.

Котел-утилизатор — вертикально-родострунный, однобарабанный, с многократно принудительной циркуляцией, осуществляемой циркуляционными насосами. Поверхности нагрева котла расположены в П-образном газоходе и включены по двухступенчатой схеме испарения. Первый газоход устанавливается над горловиной конвертера и имеет экранированные трубами стены и фестоны. Переходный газоход также экранирован трубами. Во втором опускном газоходе расположены

испарительные поверхности в три пакета змеевиков водяного экономайзера.

В наклонном постоле входного газохода экранные трубы разведены для прохода фурмы, с помощью которой осуществляется кислородная продувка чугуна в конвертере.

Входные концы труб змеевиков испарительной поверхности снабжаются съемными досрельными шайбами для равномерного распределения воды по трубам.

В первом газоходе на отметке 18,95 м установлены горелки коксового газа или другого топлива, которые включаются в работу при отключении конвертера от котла и его опроркивании для слива металла. Производительность горелок обеспечивает 25% паровой

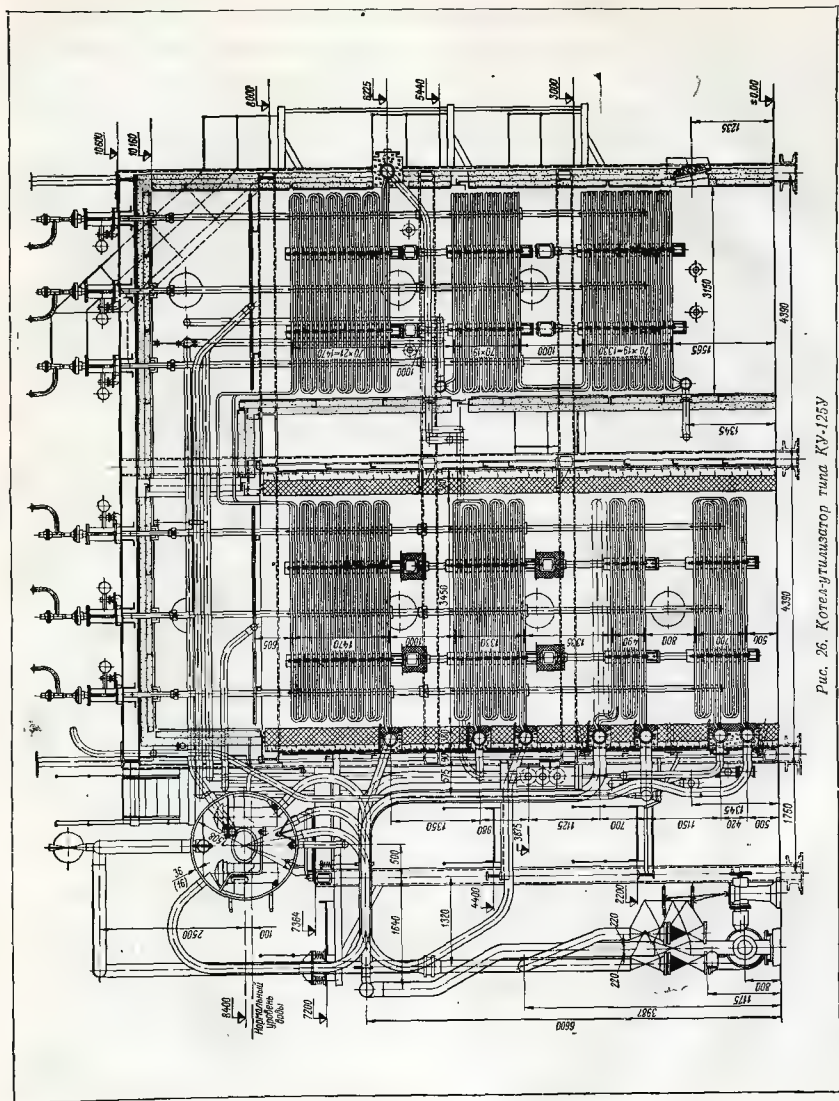


Рис. 26. Газо-жидкостный преобразователь типа КЧ-125V





мощности котла. Для поддержания давления в котле при его отключении от конвертера установка оборудуется паровым аккумулятором Рутса, объемом  $125 \text{ м}^3$  и рабочим давлением  $25 \text{ ат}$ . Котел снабжается несободимым комплектом арматуры, регулятором питания и указателем уровня.

Обмуровка котла выполняется из огнеупорного и теплоизоляционного бетонов и светлостойких плит. Снаружи обмуровка первого газохода имеет уплотнительную газопроницаемую обмуровку, а второго газохода — металлическую обмуровку из листового стали толщиной  $3 \text{ мм}$ , обеспечивающие плотность газоходов. К обмуровке крепятся газавзрывные предохранительные клапаны, люки и гляделки.

В потолочном перекрытии первого газохода расположена охлаждаемая водой заслонка для аварийного сброса газов в дымовую трубу.

Каркас является общим для всего котла и рассчитан на нагрузку от испарительных поверхностей, водяного экономайзера, обмуровки, потолочного перекрытия и частично от трубопроводов в пределах котла. Каркас состоит из сварных колонн, горизонтальных балок и поясов. Панели экранов имеют самостоятельные пояса жесткости. Пятя колонн устанавливаются на отметке  $17,754 \text{ м}$ , считая от уровня пола конвертерного цеха.

Помосты и лестницы крепятся к каркасу котла.

Для очистки поверхностей нагрева от отложений котел-утилизатор оборудуется обмывочно-обдувочными устройствами на экранах, дробеочистой во втором газоходу и обмуровки. Обдувочные устройства экранов работают на перегретой котловой воде.

Для заказа котла-утилизатора типа ОКГ-100 необходимо согласование с заводом-изготовителем технических условий на поставку и представление заявочной спецификации на комплектующее котельно-вспомогательное оборудование.

В комплект поставки котла-утилизатора ОКГ 100 входят:

Изготовитель — таганрогский завод «Красный котельщик» Северо-Кавказского совнархоза.

## КОТЕЛ-УТИЛИЗАТОР ТИПА КУ-20-39

Котел-утилизатор типа КУ-20-39 (рис. 28) предназначен для получения перегретого пара за счет использования физического тепла газов в установках сухого тушения кокса на коксохимических заводах.

Котел-утилизатор — однобарабанный, водотрубный с принудительной циркуляцией, состоит из барабана и пароперегревателя. Барабан устанавливается на самостоятельной опорной конструкции на фронте котла. Все поверхности нагрева расположены в одном вертикальном газоходу с нисходящим потоком газов. Газы входят в коллективную шахту через боковое окно в ее верхнюю часть и омывают последовательно пароперегреватель, испарительную поверхность и экономайзер.

Змеевики поверхностей нагрева собраны в пакеты, имеющие входные и выходные коллекторы, и подвешены на охлаждаемых воздушном балках, сваренных из швеллеров. Коллекторы установлены на фронтовой стене котла.

Барабан котла-утилизатора внутренним диаметром  $1516 \text{ мм}$  оборудован питательным и продувочным устройствами, внутрибарабанными паросепарационными циклонами, предохранительными клапанами и необходимыми патрубками. На торцах барабана имеются лавовые затворы.

Питание котла-утилизатора производится конденсатом с добавкой химической очищенной и деаэрированной

1. Барабан котла со штуцерами и лавовыми затворами.
2. Внутренние устройства барабана.
3. Змеевики испарительных поверхностей и водяного экономайзера с камерами.
4. Комплект экранных труб и камер.
5. Трубопроводы в пределах котла.
6. Комплект пароволяной арматуры с необходимыми приводами.
7. Каркас и обшивка котла, металлоконструкции поясов жесткости экранов и крепления обмуровки.
8. Гарнитура котла и шибера опускного газохода.
9. Комплекты горелок коксового газа или другого топлива и сопел острого дутья.
10. Устройство для обдувки и обмуровки экранов.
11. Установка дробеочистки коллективной шахты.
12. Устройство для отбора проб пара и воды.
13. Сепаратор непрерывной продувки  $D_y=820 \text{ мм}$ .
14. Шайбовый депозит  $80 \text{ л}$ ;  $P_p=50 \text{ ат}$ .
15. Лестницы и площадки в пределах котла.

## Техническая характеристика

|                                                           |         |
|-----------------------------------------------------------|---------|
| Максимальная паропроизводительность, $\text{т/ч}$         | 95(160) |
| Рабочее давление в барабане, $\text{ат}$                  | 25      |
| Температура питательной воды, $^{\circ}\text{C}$          | 100     |
| Температура конвертерных газов, $^{\circ}\text{C}$        | 1465    |
| Температура уходящих газов за котлом, $^{\circ}\text{C}$  | 275     |
| Поверхности нагрева газоходов, $\text{м}^2$ :             |         |
| I испарительной части                                     | 293     |
| II испарительной части                                    | 551     |
| водяного экономайзера                                     | 551     |
| Аэродинамическое сопротивление газоходов, $\text{кг/м}^2$ | 180     |
| Размеры барабана, $\text{мм}$ :                           |         |
| диаметр                                                   | 1540    |
| толщина стечки                                            | 16      |
| длина цилиндрической части                                | 7650    |
| Цена, руб.                                                | 50000   |

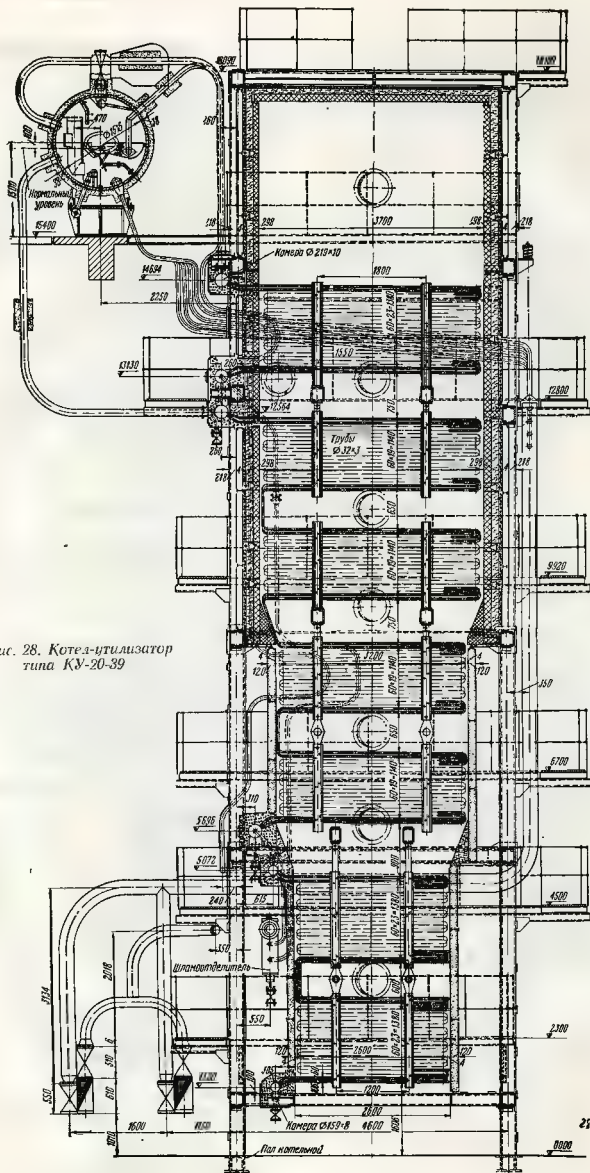
воды через экономайзер и питательное устройство барабана. Циркуляционный насос забирает котловую воду из барабана и подает ее в нижний коллектор испарительной поверхности. Пароводяная смесь из испарительной поверхности поступает во внутрибарабанные паросепарационные циклоны.

Пар из паросепарационных устройств поступает в верхний коллектор пароперегревателя и проходит его змеевики по параллельно-точной схеме по отношению потока газов. Остальные поверхности нагрева омываются газами по схеме противотока.

Каркас котла — несущий, состоит из колонн, балок и ферм, сваренных из стального проката. Каркас рассчитан на нагрузку от веса всех поверхностей нагрева, коллекторов, трубопроводов и обмуровки. Обшивка котла выполнена из стального листа и приваривается к элементам ферм каркаса.

Обмуровка котла в верхней половине газохода трехслойная, выполняется внутри из шамотного кирпича, средний слой — из облепленных теплоизоляционных плит и наружный слой — из шлаковатных матов. В нижней части обмуровка выполнена однослойной.

Для очистки поверхностей нагрева от отложений котел-утилизатор оборудуется комплектом обдувочных устройств, работающих на насыщенном паре.





Для заказа котла-утилизатора необходимо согласование с заводом-изготовителем технических условий на поставку и представление заявочной спецификации на комплектующее вспомогательное оборудование.

В комплект поставки котла-утилизатора типа КУ-20-39 входят:

1. Барабан в сборе с внутренними паросепарационными и питательными устройствами, штуцерами, лазовыми затворами и опорами.
2. Пакеты змеевиков испарительной поверхности нагрева, пароперегревателя и экономайзера с коллекторами и деталями подвески.
3. Трубопроводы в пределах котла-утилизатора.
4. Комплект пароводяной запорной арматуры.
5. Регулятор питания, указатели уровня воды в барабане и сигнализатор предельных уровней.
6. Каркас и обшивка, лестницы и площадки в пределах котла-утилизатора.
7. Комплект гарнитуры: лазы, люки, предохранительные клапаны.
8. Комплект обдувочных устройств.
9. Устройство для отбора проб пара и воды.

Изготовитель — Белгородский котлостроительный завод Центрально-Черноземного совнархоза.

#### Техническая характеристика

|                                          |        |
|------------------------------------------|--------|
| Паропроизводительность, т/ч              | 20     |
| Давление в барабане, атм                 | 43     |
| Температура перегрева пара, °С           | 450    |
| Температура питательной воды, °С         | 150    |
| Поверхности нагрева, м²:                 |        |
| испарительной части                      | 1100   |
| пароперегревателя                        | 147    |
| экономайзера                             | 373    |
| Размер труб поверхностей нагрева, мм     | Ø 32×3 |
| Количество пропускаемых газов, тыс. м³/ч | 62,6   |
| Температура газов на входе, °С           | 800    |
| Габаритные размеры, мм:                  |        |
| высота                                   | 19100  |
| ширина                                   | 6600   |
| длина                                    | 9300   |
| Цена, руб.                               | 37623  |

#### ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ПАРОПЕРЕГРЕВАТЕЛЬ ТИПА ЦП-20

Центральный пароперегреватель типа ЦП-20 (рис. 29) предназначен для перегрева пара, получаемого в котлах-утилизаторах на металлургических заводах. В качестве топлива применяется кокшиковый газ из доменных печей.

Центральный пароперегреватель имеет горизонтальную компоновку и состоит из экранированной топочной камеры с радиационным пароперегревателем, газохода с конвективным пароперегревателем и трубчатых подогревателей доменного газа и воздуха. Топочная камера прямоугольной формы с кирпичным потолочным сводом экранирована трубами второй ступени пароперегревателя по всей длине. На фронтальной стене топочной камеры установлена смесительная горелка доменного газа тоннельного типа. В верхней части задней стены камеры имеется окно, через которое топочные газы поступают в газоход конвективного пароперегревателя. Змеевики конвективного пароперегревателя установлены горизонтально и омываются двухходовым поперечным потоком газов. Обе ступени пароперегревателя имеют самостоятельные коллекторы.

Воздухоподогреватели и подогреватель доменного газа — трубчатые, установлены справа от топочной камеры. Воздух, идущий на горение, движется внутри труб своей секции подогревателя и так же, как доменный газ, имеет два хода. Топочные газы омывают трубы подогревателей снаружи продольно-поперечным потоком. Для направления топочных газов в трубных пучках подогревателей имеются горизонтальные перегородки.

Обмуровка газоходов центрального пароперегревателя выполнена двухслойной — из шамотного кирпича и засыпки из шлаковаты; обшивка металлическая. На задней стене газохода конвективного пароперегревателя установлены два взрывных клапана. В стенах газоходов имеются также люки и гляделки.

Изготовитель — Белгородский котлостроительный завод Центрально-Черноземного совнархоза.

В объем поставки центрального пароперегревателя типа ЦП-20 входят:

1. Трубы и коллекторы радиационного пароперегревателя.
2. Змеевики и коллекторы конвективного пароперегревателя.
3. Арматура пароперегревателя.
4. Кубы трубчатого подогревателя доменного газа и воздуха.
5. Газовая горелка (металлическая часть).
6. Стеновые панели с каркасом и обшивкой.
7. Гарнитура котла: лазы, люки, гляделки и взрывные клапаны.
8. Газовой шнур.

#### Техническая характеристика

|                                          |       |
|------------------------------------------|-------|
| Паропроизводительность, т/ч              | 20    |
| Давление пара, атм                       | 30    |
| Температура пара, °С:                    |       |
| на входе                                 | 330   |
| на выходе                                | 440   |
| Расход доменного газа, тыс. м³/ч         | 1,5   |
| Температура уходящих газов, °С           | 230   |
| Температура горячего воздуха, °С         | 280   |
| Температура нагретого доменного газа, °С | 250   |
| Поверхности нагрева, м²:                 |       |
| радиационного пароперегревателя          | 17,4  |
| конвективного пароперегревателя          | 68    |
| воздухоподогревателя                     | 56,5  |
| подогревателя доменного газа             | 56,5  |
| Вес металлических частей котла, кг       | 11156 |
| Цена, руб.                               | 6820  |

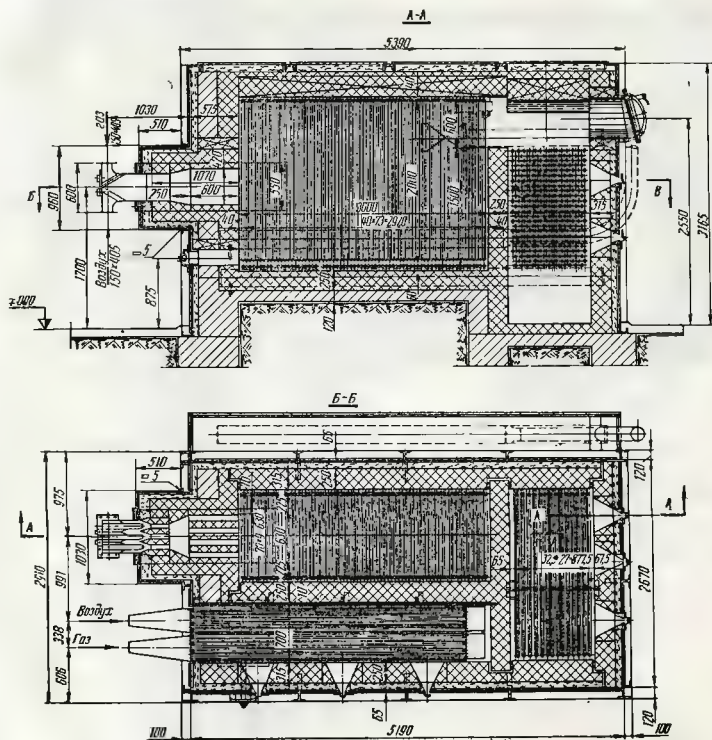


Рис. 29. Центральный пароперегреватель типа ЦП-30





## ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ПАРОПЕРЕГРЕВАТЕЛЬ ТИПА ЦП-50

Центральный пароперегреватель типа ЦП-50 (рис. 30) предназначен для перегрева пара, получаемого в котлах-утилизаторах конвертерных установок металлургических заводов. В качестве топлива применяется колосниковый газ доменных печей.

Центральный пароперегреватель имеет П-образную компоновку с двумя параллельными газоходами, состоящими из топочных камер, двух пакетов последовательно включенных змеевиков, один из которых расположен в подъемных, другой — в опускающих газоходах. Змеевики пароперегревателя включены во входной коллектор, установленный на задней стене, и в выходной коллектор, установленный на фронтальной стене.

Топочные камеры оборудованы инжекционными горелками доменного газа производительностью по 4000  $\text{нм}^3/\text{ч}$  и подводами дополнительного воздуха. Для розжига обе топочные камеры снабжены небольшими инжекционными горелками коксового газа производительностью 30  $\text{нм}^3/\text{ч}$ .

Каркас центрального пароперегревателя не несущий, состоит из обвязочных стоек и балок. Сваренные из швеллеров поперечные балки, на которых подвешены пакеты змеевиков, опираются на стены обмуровки и разделительную перегородку. Обмуровка газоходов пароперегревателя выполнена из шамотного и диатомового кирпича. Стены обмуровки имеют разгрузочные своды; потолочное перекрытие представляет собой двойные

Изготовитель — Белгородский коллестроительный завод Центрально-Черноземного совнархоза.

## ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ПАРОПЕРЕГРЕВАТЕЛЬ ТИПА ЦП-60

Центральный пароперегреватель типа ЦП-60 (рис. 31) предназначен для перегрева пара, получаемого в котлах-утилизаторах металлургических заводов. В качестве топлива применяется колосниковый газ доменных печей.

Центральный пароперегреватель имеет П-образную компоновку и состоит из экранированной топочной камеры, первого газохода с двумя пакетами змеевиков конвективной части пароперегревателя и второго газохода, в котором установлены подогреватели доменного газа и воздуха.

Топочная камера прямоугольной формы с несущим кирпичным сводом экранирована трубами радиационной части пароперегревателя по всей своей длине. На фронтальной стене топочной камеры установлена смесительная горелка доменного газа тушленного типа. В задней части топочной камеры верхние экранные трубы разделены, и газ поступает в газоход конвективной части пароперегревателя. Пар от котлов-утилизаторов поступает в радиационную часть пароперегревателя и затем по перепускным трубам подводится к верхнему пакету конвективной части пароперегревателя, омывающему топочными газами по схеме противотока.

Подогреватель доменного газа служит для подогрева доменного газа, подаваемого в горелке центрального пароперегревателя. Подогреватель доменного газа — трубчатый, расположен в «расщепке» между ступенями воздухоподогревателя. Трубчатый подогреватель доменного газа установлен горизонтально: потеря второго газохода. Доменный газ проходит внутри труб и делает два хода, топочные газы омывают трубы снаружи поперечным потоком.

Воздухоподогреватель состоит из двух ступеней, однокходового трубчатого куба в нижней части второго

кирпичные своды. В боковых стенах установлено по три взрывных клапана.

Топочные газы выходят из газоходов пароперегревателя в подъемных боров, из которого и отсасываются дымовые трубы.

В объем поставки центрального пароперегревателя типа ЦП-50 входят:

1. Пакеты змеевиков пароперегревателя и коллекторы.
2. Арматура пароперегревателя.
3. Комплект взрывных клапанов.

### Техническая характеристика

|                                                            |       |
|------------------------------------------------------------|-------|
| Паропроизводительность, $\text{т}/\text{ч}$                | 50    |
| Рабочее давление пара, $\text{атм}$                        | 18    |
| Температура перегрева пара, $^{\circ}\text{C}$             | 350   |
| Поверхность нагрева, $\text{м}^2$                          | 312   |
| Сопротивление газового тракта, $\text{кг}/\text{м}^2$      | 20    |
| Температура уходящих газов, $^{\circ}\text{C}$             | 325   |
| Расход топлива доменного газа, тыс. $\text{нм}^3/\text{ч}$ | 8     |
| Габаритные размеры, мм:                                    |       |
| высота                                                     | 6300  |
| длина (без труб горелок)                                   | 6140  |
| ширина                                                     | 6100  |
| Вес металлических частей, кг                               | 35000 |
| Цена, руб.                                                 | 10300 |

газохода и двухходового куба в верхней части газохода. Воздух подается к воздухоподогревателю дутьевым вентилятором и используется для сжигания доменного газа в смесительной горелке топки пароперегревателя.

Топочная камера и первый газоход пароперегревателя имеют обвязочный каркас и двухслойную обмуровку из легковесного шамотного кирпича и минеральных матов. Второй газоход имеет несущий каркас из металлических колонн и балок, изолируется снаружи. Перепускной газоход изолирован внутри минеральными матами. Обшивка газоходов металлическая.

Топочные газы сводятся от центрального пароперегревателя к дымовой трубе по подземному борову.

На задней стене топочной камеры и в потолке перепускного газохода имеются взрывные клапаны. Газоходы пароперегревателя оборудованы также лазами и необходимой гарнитурой.

В объем поставки центрального пароперегревателя типа ЦП-60 входят:

1. Радиационная часть пароперегревателя с коллекторами и перепускными паропроводами.
2. Пакеты конвективной части пароперегревателя с коллекторами.
3. Кубы трубчатого воздухоподогревателя I и II ступеней в собранном виде.
4. Куб трубчатого подогревателя доменного газа в собранном виде.
5. Арматура пароперегревателя.
6. Каркас газоходов и щиты обшивки.
7. Перепускные газовые и воздушные короба, однолинзовые компенсаторы.
8. Металлическая часть газовой горелки.
9. Гарнитура газоходов и взрывные клапаны.



| Техническая характеристика                           |     | Температура уходящих газов, °С . . . . . |  | 245   |
|------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------|--|-------|
| Паропроизводительность, т/ч . . . . .                | 60  | Габаритные размеры, мм:                  |  |       |
| Рабочее давление пара на выходе, атм . . . . .       | 37  | высота . . . . .                         |  | 8650  |
| Температура пара, °С:                                |     | длина . . . . .                          |  | 7740  |
| на входе . . . . .                                   | 345 | ширина . . . . .                         |  | 4500  |
| на выходе . . . . .                                  | 450 | Вес металлических частей, кг . . . . .   |  | 22600 |
| Расход топлива (доменного газа), тыс. м³/ч . . . . . | 4,8 | Цена, руб. . . . .                       |  | 16300 |

Изготовитель — Белгородский котлостроительный завод Центрально-Черноземного совнархоза.

#### КОТЕЛ-УТИЛИЗАТОР ТИПА УКЦМ-6/14

Котел-утилизатор типа УКЦМ-6/14 (рис. 32) предназначен для выработки насыщенного водяного пара за счет использования тепла отходящих газов различных печей в цветной металлургии.

Котел-утилизатор — вертикально-водотрубный, двухбарабанный, с естественной циркуляцией, состоит из радиационной, экранированной трубами камеры, двух кипятильных пучков и воздухоподогревателя.

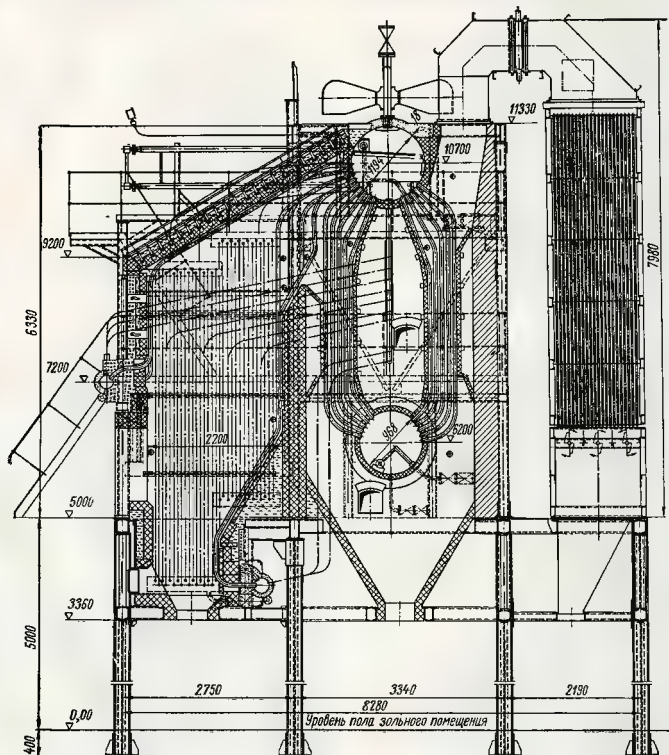


Рис. 32. Котел-утилизатор типа УКЦМ 6/14



Верхний и нижний барабаны размещены по одной вертикальной оси и соединены закрепленными развальцовкой трубами кипятильных пучков. Экранные трубы радиационной камеры на боковых стенах имеют нижние и верхние коллекторы, к которым присоединены соответственно водоупускные и пароводящие трубы. Фронтной и задней экраны включены в верхний барабан и имеют только нижние коллекторы, к которым присоединены водоупускные трубы. Питание всех экранов осуществлено из верхнего барабана.

Воздухоподогреватель котла утилизатора — трубчатый, состоит из одного куба. Под нижней трубной доской воздухоподогревателя установлены шиберы для самоблудки.

Каркас котла-утилизатора — несущий, состоит из металлических колонн, верхнего, нижнего и промежуточного горизонтальных поясов из балок и стеновых ланелей со стальной обшивкой. Трубная система расширяется при нагреве вниз от верхнего барабана, опоры которого установлены на каркасе.

Верхний барабан котлоагрегата оборудован паросепарационным и продувочным устройствами, предохранительным клапаном, водоуказательным прибором и штуцерами для присоединения арматуры. В днищах барабанов имеются лазовые затворы.

Газы после выхода из печей имеют высокую запальность и поступают через окно во фронтальной стене в камеру радиационного теплообмена. Часть пыли в камере выпадает из газа и сыпается в шлаковый бункер. Из камеры газы через четырехрядный фестон, образованный разведенными в верхней части трубами заднего экрана, поступают в первый, а затем во второй кипятильные пучки. Омываемые газами труб кипятильных пучков продольные. К воздухоподогревателю газы отводятся по перепускному коробу.

Изготовитель — Белгородский котлостроительный завод Центрально-Черноземного соеагрохоза.

### КОТЕЛ-УТИЛИЗАТОР ТИПА УКИМ-25/40

Котел-утилизатор типа УКИМ 25/40 (рис. 33) предназначен для выработки перегретого водяного пара энергетических параметров за счет использования тепла отходящих газов отражательных медельавильных печей.

Котел-утилизатор — вертикально-водотрубный, однобарабанный с естественной циркуляцией, состоит из радиационной экранированной трубами камеры, пароперегревателя, водяного экономайзера и воздухоподогревателя. Компонента котла утилизатора выполнена по П-образной схеме.

Барабан котла-утилизатора внутренним диаметром 1520 мм установлен на каркасе над камерой радиационного теплообмена и оборудован паросепарационными и продувочными устройствами, предохранительными клапанами и необходимыми штуцерами. В торцовых сферических днищах барабана имеются лазовые затворы.

Радиационная камера котла утилизатора прямоугольной формы размерами 4400×4140 мм экранирована трубами  $\varnothing 60 \times 3$  мм. Газ поступает в камеру снизу и выходит вверх в газодух пароперегревателя через трехрядный фестон, который образован разведенными трубами заднего экрана. Экраны имеют только нижние коллекторы, верхние концы труб экранов включены в барабан и закреплены путем развальцовки.

Пароперегреватель котла-утилизатора — двухступенчатый, состоит из вертикальных змеевиков. Трубы змеевиков I ступени пароперегревателя присоединены

Для заказа котла-утилизатора типа УКИМ-6/14 необходимо согласование с заводом изготовителем технических условий на поставку и представление заявочной спецификации на комплектующее котельно-вспомогательное оборудование. Поставка производится россырью.

В объем поставки котла-утилизатора входят:

1. Барабаны с внутренними устройствами, штуцерами и лазовыми затворами.
2. Трубы экранных и конвективных поперечностей нагрева.
3. Коллекторы экранов
4. Трубопроводы в пределах котла.
5. Секция куба воздухоподогревателя.
6. Каркас и обшивка котла, лестницы и площадки.
7. Гарнитура: лазы, люки, гляделки.
8. Комплект пароводяной арматуры.
9. Регулятор питания и водоуказательный прибор.

### Техническая характеристика

|                                                           |       |
|-----------------------------------------------------------|-------|
| Паропродуктивность, т/ч                                   | 6     |
| Рабочее давление пара, атм                                | 13    |
| Поверхность нагрева котла (испарительная), м <sup>2</sup> | 180   |
| Поверхность экранов, м <sup>2</sup>                       | 68    |
| Количество пропускаемых газов, тыс. нм <sup>3</sup> /ч    | 12,5  |
| Температура газов, °С:                                    |       |
| на входе                                                  | 1200  |
| на выходе                                                 | 430   |
| Габаритные размеры, мм:                                   |       |
| высота                                                    | 13400 |
| длина                                                     | 8500  |
| ширина                                                    | 7600  |
| Вес металлических частей котла, т                         | 95    |
| Цена, руб.                                                | 20000 |

непосредственно к барабану. Промежуточный коллектор пароперегревателя выполнен, как поверхностный парохладитель, для защиты металла труб II ступени от перегрева. Охлаждение пара в парохладителе производится питательной водой. Коллекторы пароперегревателя установлены на каркасе потолочного перекрытия поворотной камеры котлоагрегата.

Водяной экономайзер котла-утилизатора двухступенчатый, кипящего типа, выполнен из гладкотрубных змеевиков из труб  $\varnothing 28 \times 3$  мм. Первая ступень водяного экономайзера состоит из двух пакетов, установленных в рассечке воздухоподогревателя. Перепуск воды из первой во вторую ступень экономайзера осуществлен по трубам змеевиков без промежуточных коллекторов.

Воздухоподогреватель также выполнен двухступенчатым из труб  $\varnothing 40 \times 1,5$  мм. Духодовой куб первой ступени воздухоподогревателя установлен в обычном порядке — вертикально, газы проходят внутри труб, а воздух омывает трубы снаружи поперечным потоком. Вторая ступень воздухоподогревателя выполнена также духодовой по воздуху, но здесь трубы установлены горизонтально, внутри труб проходит воздух, газы омывают трубы снаружи поперечным потоком. Нагретый воздух подается к горелочным устройствам плавыльных печей.

Поверхности нагрева конвективной шахты — экономайзер и воздухоподогреватель — оборудованы установкой дробовой очистки. Дробь подается эжектором

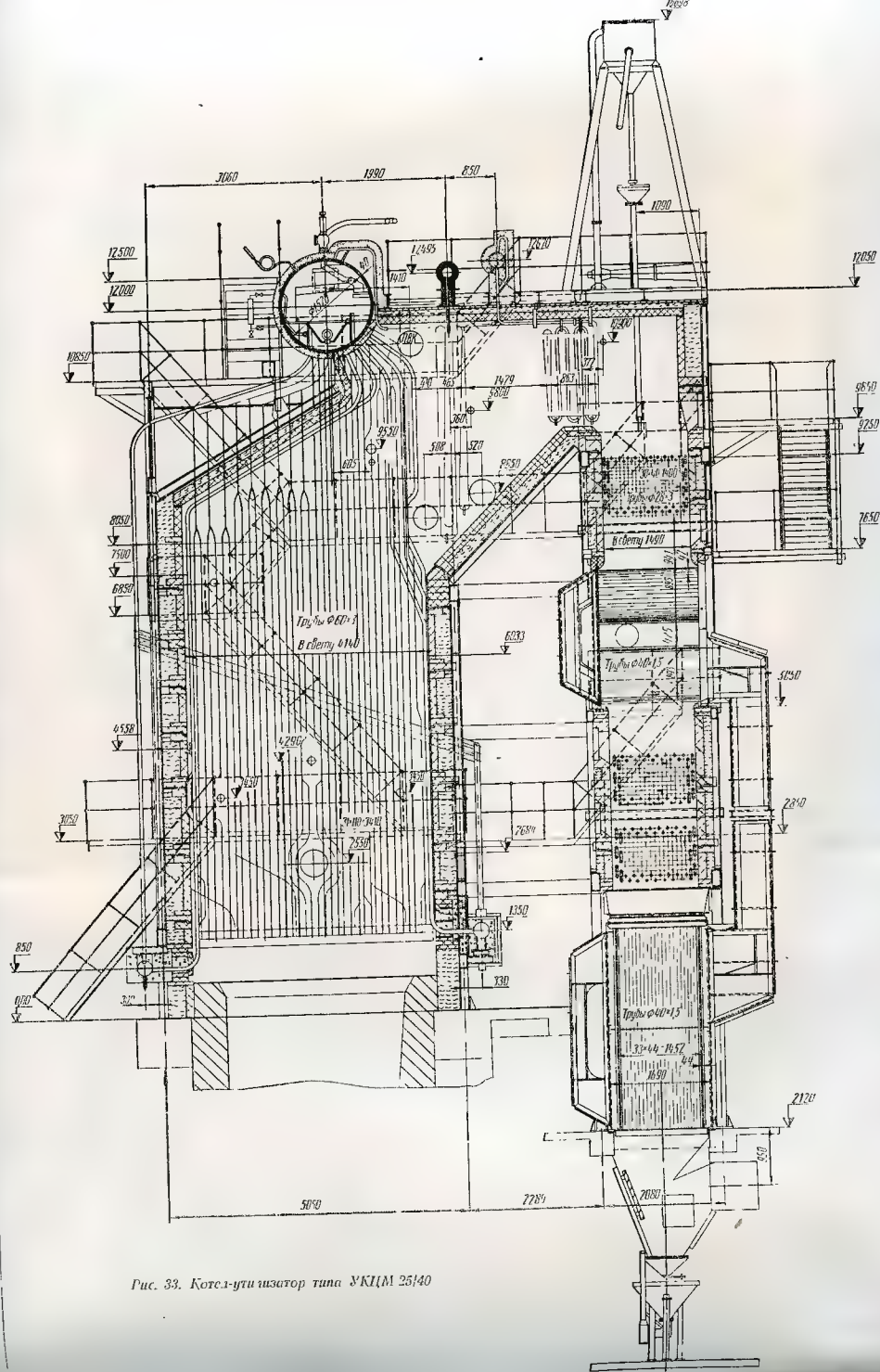


Рис. 33. Котло-турбина типа НКИМ 25/40

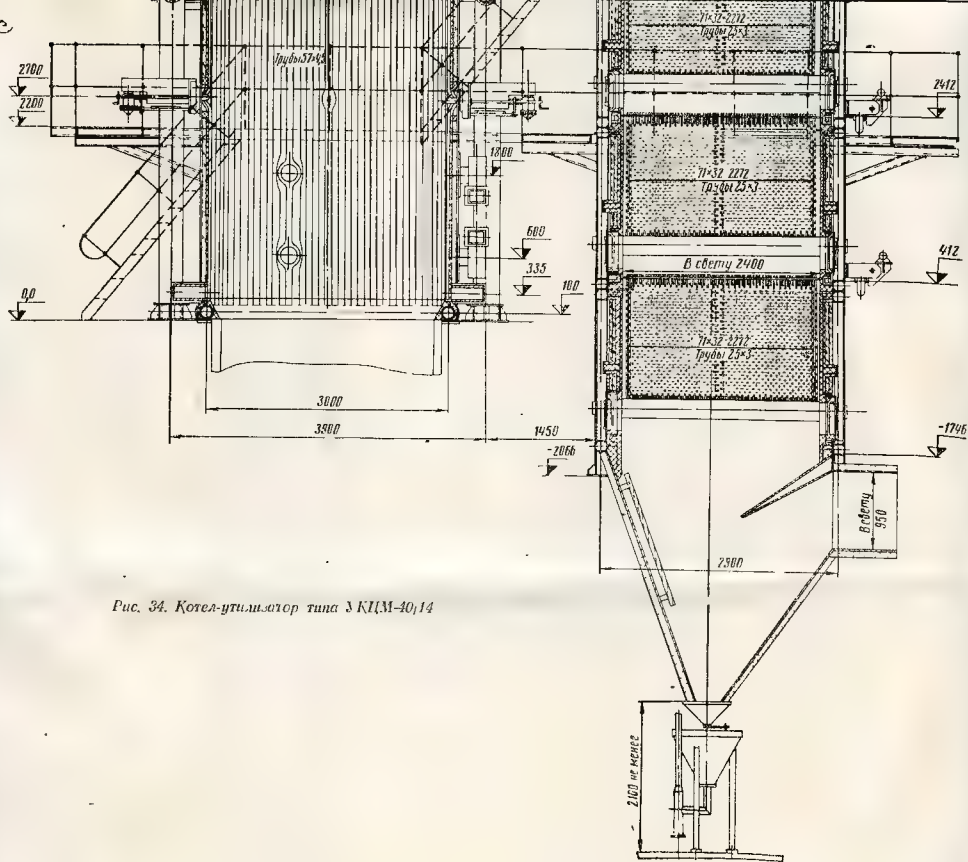
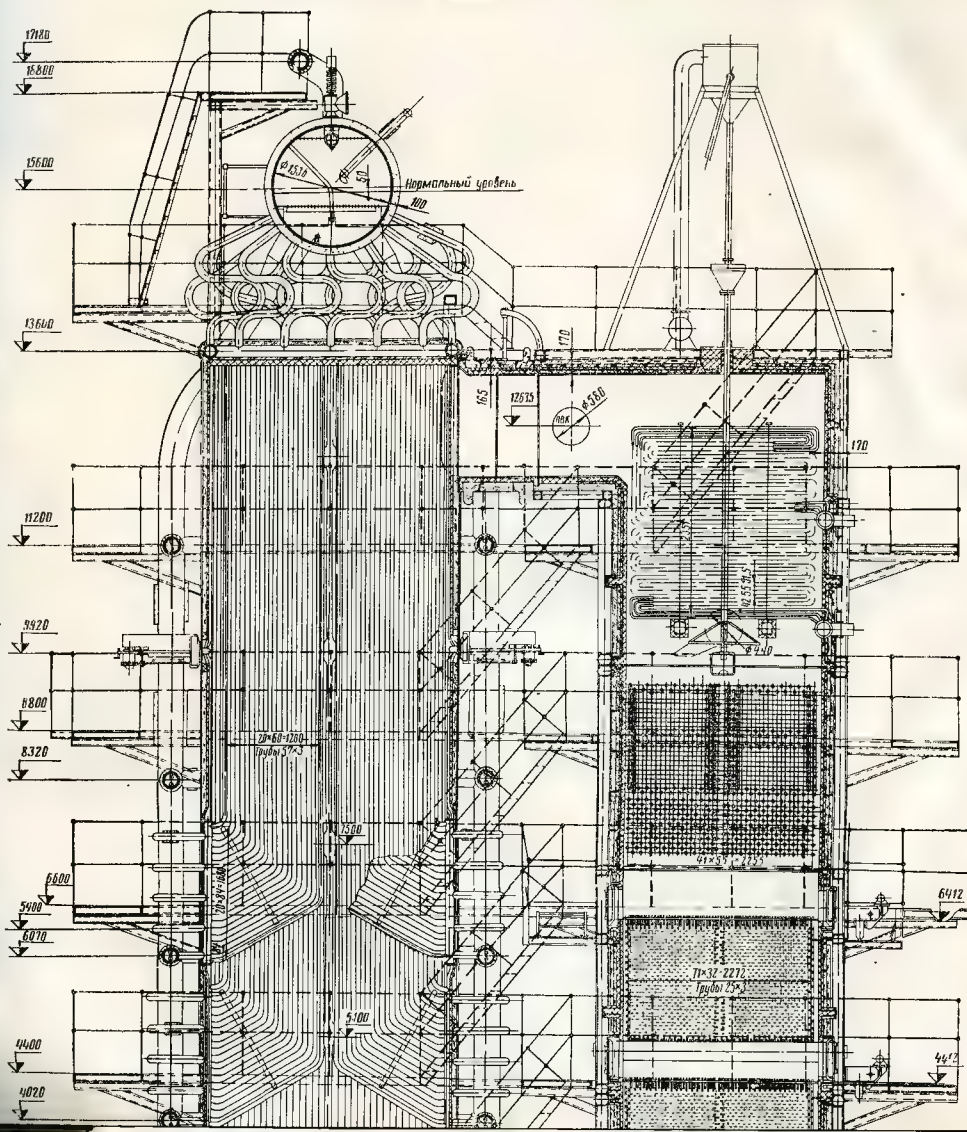


Рис. 34. Котел-утилизатор типа 3 КЦМ-40/14





из сборного бункера под шахтой по трубам в верхний бункер, откуда сперва самотеком, а затем двумя разбрасывателями, установленными над второй ступеню экономайзера, рассыпается по всей ширине шахты.

Экраны радиационной камеры и пароперегреватель для очистки от отложений оборудованы аппаратами паровой обдувки.

Каркас котла-утилизатора состоит из металлических колонн, балок и ферм. Панели стен имеют наружную обшивку из стального листа. Обмуровка стен выполнена из шамотного и красного кирпича.

Для заказа котла-утилизатора типа УКЦМ-25/40 необходимы согласование с заводом-изготовителем технических условий на поставку и представление заявочной спецификации на комплектующее котельно-вспомогательное оборудование:

В объем поставки котлоагрегата входят:

1. Барабан с паросепарационными и продувочными устройствами, штуцерами и лазовыми затворами.

2. Трубы и коллекторы экранов.

3. Змеевики пароперегревателя, парохладитель и выходной коллектор со штуцерами.

4. Пакеты змеевиков экономайзера и коллекторы со штуцерами.

5. Кубы трубочного воздухоподогревателя.

6. Трубопроводы в пределах котлоагрегата.

7. Комплект арматуры и автоматический регулятор питания.

8. Металлический каркас котлоагрегата, обшивка и перепускные воздушные короба.

9. Гарнитура котлоагрегата: лазы, люки, гляделки

10. Комплект обдувочных устройств.

Изготовитель — Белгородский котлостроительный завод Центрально-Черноземного совнархоза.

## КОТЕЛ-УТИЛИЗАТОР ТИПА УКЦМ-40/14

Котел-утилизатор типа УКЦМ-40/14 (рис. 34) предназначен для выработки насыщенного водяного пара за счет использования тепла отходящих газов и дожига окиси углерода шлаковозгоночных печей свиного цинкового производства.

Котел-утилизатор — однокорпусный, с естественной циркуляцией, имеет П образную компоновку, состоит из экипированной трубами топочной камеры и конвективной шахты, в которой расположены экономайзер и воздухоподогреватель.

Барабан котлоагрегата установлен над топочной камерой и оборудован паросепарационными устройствами — затопленным дырчатым листом и пароприемным потоком, предохранительными клапанами, воздухоказным прибором и продувочной трубой. На торцах барабана в сферических днищах имеются лазовые затворы.

Топочная камера — вертикальная, квадратного сечения размерами 3000×3000 мм со скругленными углами, экипирована трубами Ø 57×4,5 мм и 57×3 мм. Газ поступает в камеру снизу по всему сечению и выходит в верхний переходный газоход, через фестоны из разведенных в два ряда труб заднего экрана. В нижней части топочной камеры установлены горелки для дожига окиси углерода. Выше горелок в топочной камере установлены семь двухсветных экранов, пять в задней половине камеры и два в передней. Все топочные экраны имеют нижние и верхние коллекторы. Подвод котловой воды к нижним коллекторам экранов выполнен от четырех опускных стояков. Опускные стояки приварены к барабану котла-утилизатора и используются в качестве его пор. Нижние концы труб стояков приварены к фундаментным плитам.

Обмуровка топочной камеры — облетченная, подде-

11. Установка для дробеочистки конвективных поверхностей нагрева.

12. Водуказательный прибор.

13. Устройство для проб пара и воды.

## Техническая характеристика

|                                                     |          |
|-----------------------------------------------------|----------|
| Паропроизводительность, т/ч                         | 25       |
| Рабочее давление в барабане, атм                    | 43       |
| Температура перегретого пара, °С                    | 450      |
| Температура питательной воды, °С                    | 150      |
| Количество пропускаемых газов, тыс. м³/ч            | 55       |
| Температура газов, °С:                              |          |
| на входе                                            | 1300     |
| на выходе                                           | 230      |
| Количество подогреваемого воздуха, тыс. м³/ч        | 40       |
| Температура горячего воздуха, °С                    | 370      |
| Радиационная поверхность экранов п фесто-<br>на, м² | 136      |
| Конвективные поверхности, м²:                       |          |
| фестона                                             | 39       |
| пароперегревателя                                   | 94+100   |
| водяного экономайзера                               | 230+146  |
| воздухоподогревателя                                | 1000+390 |
| Габаритные размеры, мм:                             |          |
| высота                                              | 22700    |
| длина                                               | 12700    |
| ширина                                              | 9700     |
| Цена, руб.                                          | 61600    |

шена на трубах экранов. На переходном газоходе между топочной камерой и конвективной шахтой установлен лизовый компенсатор.

На входе газов в конвективную шахту расположены испарительная поверхность из змеевиков экономайзера и топочная.

Экономайзер котла-утилизатора выполнен из гладкотрубных змеевиков и состоит из четырех пакетов. Змеевики изготовлены из труб Ø 25×3 мм. Входной и выходной коллекторы экономайзера расположены внутри газохода.

Между испарительной поверхностью и экономайзером в конвективной шахте расположен воздухоподогреватель, выполненный из труб Ø 38×3 мм. Трубы трехходовых змеевиков воздухоподогревателя расположены в газоходе горизонтально и омываются газами снаружи. Воздух проходит внутри труб, концы которых закреплены в трубных досках подводящего и отводящего полукруглых коробов.

Каркас конвективной шахты — несущий, рассчитан на нагрузку от веса поверхностей нагрева, обмуровки и площадок. Обмуровка шахты двухслойная, внутренний слой выполняется из диатомобетона на каркасе и металлических прутков, приваренных к балкам каркаса.

В связи со значительной запыленностью поступающих газов, котел оборудован устройствами для периодической очистки всех поверхностей нагрева. Настольные и двухсветные экраны топочной камеры снабжены аппаратами паровой обдувки. Змеевики труб испарительной поверхности очищаются путем искусственной вибрации, для чего к ним присоединены установки с электровибраторами. Воздухоподогреватель и экономайзер оборудованы установкой дробевой очистки.

Для заказа котла-утилизатора типа УКЦМ-40/14 необходимы согласование с заводом-изготовителем технических условий на поставку и представление заявленной спецификации на комплектующее котельно-вспомогательное оборудование.

- В объем поставки котла-утилизатора входят:
1. Барабан с внутренними устройствами, штуцерами и лазовыми затворами.
  2. Трубы и коллекторы экранов, опускные стойки.
  3. Змеевики и коллекторы испарительной поверхности.
  4. Трубопроводы в пределах котла.
  5. Комплект арматуры и автоматический регулятор питания.
  6. Змеевики и камеры воздухоподогревателя.
  7. Комплект газовых горелок.
  8. Металлический каркас котлоагрегата и площадки.
  9. Гарнитура котлоагрегата: лазы, люки, гляделки.
  10. Комплект обдувочных устройств для экранов.
  11. Вибрационная установка.
  12. Установка дробеосистек.
  13. Водуказательный прибор.
  14. Устройство для отбора проб пара и воды.

## Техническая характеристика

|                                                                |        |
|----------------------------------------------------------------|--------|
| Паропроизводительность, т/ч                                    | 40     |
| Рабочее давление в барабане, атм                               | 13     |
| Температура насыщенного пара, °C                               | 194    |
| Количество пропускаемых запечных газов, тыс. м <sup>3</sup> /ч | 42     |
| Температура газов, °C:                                         |        |
| на входе                                                       | 1150   |
| на выходе                                                      | 180    |
| Количество подогреваемого воздуха, тыс. м <sup>3</sup> /ч      | 17     |
| Температура нагретого воздуха, °C                              | 355    |
| Поверхности нагрева топки, м <sup>2</sup> :                    |        |
| радиационная                                                   | 56,2   |
| конвективная                                                   | 427,7  |
| Испарительная поверхность нагрева, м <sup>2</sup>              | 237    |
| Поверхность нагрева:                                           |        |
| водяного экономайзера                                          | 1130   |
| воздухоподогревателя                                           | 255    |
| Габаритные размеры, мм:                                        |        |
| высота                                                         | 21875  |
| длина                                                          | 11350  |
| ширина                                                         | 11630  |
| Цена, руб.                                                     | 103200 |

Изготовитель — Белгородский котлостроительный завод Центрально-Черноземного совнархоза.

## КОТЕЛ-УТИЛИЗАТОР ТИПА 50-39У

Котел-утилизатор типа 50-39У (рис. 35) предназначен для выработки перегретого водяного пара энергетических параметров за счет использования тепла отходящих газов отработавших мепелавильных печей. Установка котла-утилизатора производится на обводном газоходе борова мепелавильной печи, так что предусматривается возможность пропуска газов мимо котла.

Котел-утилизатор — однобарабанный с радиационной экранированной камерой, выполнен по П-образной компоновке с невисоким дополнительным третьим газоходом. Радиационная камера имеет сплошные экраны из труб  $\varnothing 60 \times 3$  мм на всех стенах. На фронтальной стене предусмотрены два окна для ввода газов в камеру. Трубы фронтального экрана разведены в три ряда вокруг окон. Трубы фронтального и заднего экранов в нижней части камеры образуют холодную воронку, служащую для оседания и удаления частиц уноса. На выходе газов из камеры в верхней части перед газоходом пароперегревателя трубы заднего экрана разведены в четырехрядный фесто́н.

Пароперегреватель котла-утилизатора — конвективный, двухступенчатый, выполнен из вертикально расположенных змеевиков. Коллекторы пароперегревателя установлены на потолочном перекрытии. В выходном коллекторе I ступени пароперегревателя установлены змеевики поверхности пароохладителя, охлаждаемые питательной водой.

Водяной экономайзер кипящего типа, двухступенчатый, изготавливается из труб  $\varnothing 32 \times 3$  мм. Змеевики первой ступени водяного экономайзера собраны в два пакета, а второй ступени — в три пакета, опирающиеся на охлаждаемые балки.

Котел-утилизатор для дополнительного использования тепла газов оборудован воздухоподогревателем. Воздухоподогреватель трубчатый расположен в «рассечке» экономайзера. Нагретый воздух от воздухоподогревателя подается к горелочным устройствам обжиговой печи, что повышает температуру факела и позволяет экономить топливо.

Барабан котла утилизатора внутренним диаметром

1600 мм оборудован паросепарационными устройствами, состоящими из внутрибарабанных циклонов, погруженного под уровень воды перфорированного листа и пароперемного жалюзийного лабиринта. В целях уменьшения потерь тепла с продувкой при питании котла с большой добавкой химически очищенной воды в котле-утилизаторе применена трехступенчатая схема испарения. Испарительные поверхности, присоединенные к барабану, составляют первую ступень; к внутрибарабанным циклонам — вторую ступень; присоединенные к выносным паросепарационным циклонам — третью ступень, из которой осуществляется непрерывная продувка котловой воды.

Каркас котла-утилизатора выполнен из металлических колонн, балок и ферм. Обмуровка котла — трехслойная: из шамотобетона, легкого диатомобетона и шлаковаты. Снаружи обмуровки к каркасу приваривается стальная обшивка, обеспечивающая плотность камеры и газоходов.

Котел-утилизатор снабжается предохранительными клапанами, регулирующей и запорной арматурой, устройствами для проб пара и воды, термометрами, манометрами и указателями уровня воды.

Обдувка поверхностей нагрева производится паром. На стенах экранов установлено двенадцать обдувочных аппаратов ОИР 5, а для обдувки пароперегревателя и экономайзера установлены двадцать шесть аппаратов ОПК-7.

В объем поставки котлоагрегата типа 50-39У входят:

1. Барабан с внутренними устройствами, штуцерами и лазовыми затворами.
2. Трубы экранов и коллекторы со штуцерами.
3. Пароперегреватель и коллекторы с пароохладителем.
4. Пакеты змеевиков экономайзера и коллекторы.
5. Кубы трубчатого воздухоподогревателя.
6. Трубопроводы в пределах котла.
7. Комплект паровой арматуры и автоматический регулятор питания.



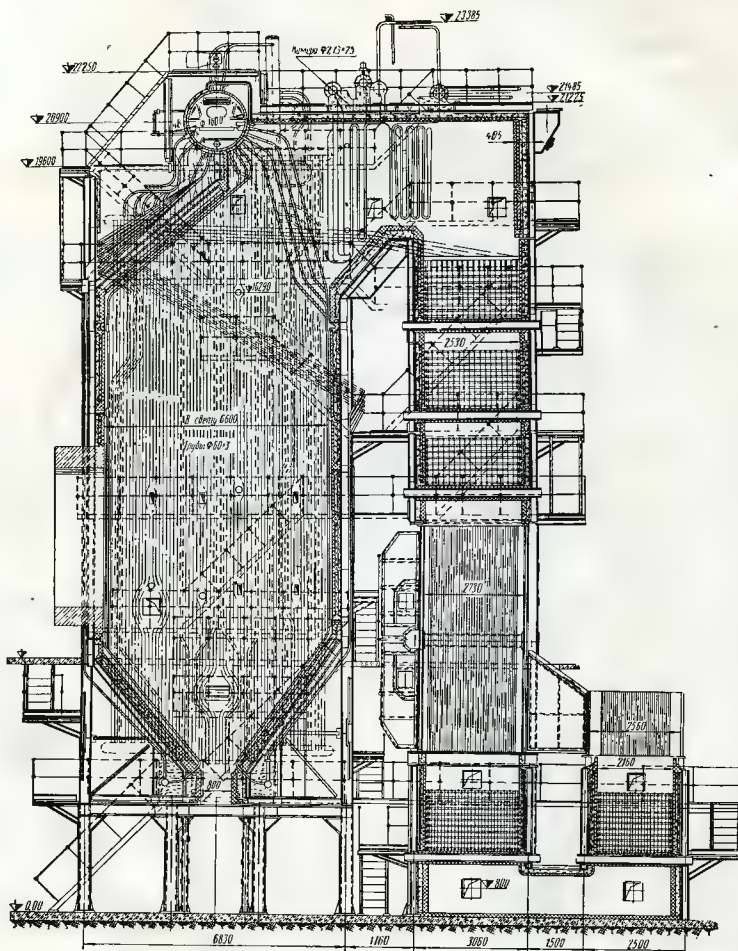


Рис. 35. Котел-утилизатор типа 50-39У

6. Металлоконструкции котла: каркас, обшивка, воздушные перепускные короба.  
9. Гарнитура котла: люки, лазы и гляделки.  
10. Комплект обдувочных аппаратов.  
11. Устройства для отбора проб пара и воды.

#### Техническая характеристика

|                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| Паропроизводительность, т/ч . . . . .                           | 56  |
| Рабочее давление пара, атм . . . . .                            | 39  |
| Температура перегретого пара, °C . . . . .                      | 450 |
| Температура питательной воды, °C . . . . .                      | 150 |
| Количество пропускаемых газов, тыс. м <sup>3</sup> /ч . . . . . | 110 |

Температура газов, °C:

|                                                                     |        |
|---------------------------------------------------------------------|--------|
| на входе . . . . .                                                  | 1250   |
| на выходе . . . . .                                                 | 210    |
| Количество подогреваемого воздуха, тыс. м <sup>3</sup> /ч . . . . . | 70     |
| Поверхности нагрева, м <sup>2</sup> :                               |        |
| пароперегревателя . . . . .                                         | 470    |
| экономайзера . . . . .                                              | 1298   |
| воздухоподогревателя . . . . .                                      | 3740   |
| Габаритные размеры, мм:                                             |        |
| высота . . . . .                                                    | 23500  |
| длина . . . . .                                                     | 18500  |
| ширина . . . . .                                                    | 12000  |
| Вес металлических частей котла, т . . . . .                         | 356    |
| Цена, руб. . . . .                                                  | 110000 |

Изготовитель — Белгородский котлостроительный завод Центрально-Черноземного совнархоза.

#### КОТЕЛ-УТИЛИЗАТОР ТИПА РКУ-23/40

Котел-утилизатор типа РКУ-23/40 (рис. 36) предназначен для выработки перегретого водяного пара энергетических параметров за счет тепла отходящих газов цинковых плавильных печей, а также для подогрева воздуха, идущего на горелочные устройства плавильной печи.

Котел-утилизатор — вертикально-волотрубный, однокорпусный, с естественной циркуляцией, состоит из радиационной экранированной трубной камеры, пароперегревателя, водяного экономайзера и воздухоподогревателя. Компоновка котла-утилизатора выполнена по П-образной схеме, циркуляционный контур имеет три ступени испарения.

Барбан котлоагрегата установлен на каркасе над камерой радиационного теплообмена и оборудован внутрибарбанными паросепарационными циклонами, парозборным потолком, продувочным устройством, предохранительными клапанами и водоуказательным прибором. В сферических днищах на торцах барбан имеет лазовые затворы.

Радиационная камера котла-утилизатора — вертикальная, прямоугольной формы, размерами 4140×4400 мм, экранирована трубами Ø 50×3 мм. Газ поступает в камеру снизу по примыкающему по всему периметру камеры газоходу и выходит вверх в газоход пароперегревателя через трехрядный фестон, который образован разведенными трубами заднего экрана. Фронтальной и задней экраны имеют только нижние коллекторы, верхние концы труб экранов включены в барбан и закреплены посредством развальцовки. Боковые экраны имеют нижние и верхние коллекторы. Пароводяная смесь от боковых экранов поступает в выносные паросепарационные циклоны ступенчатого испарения. В углях камеры тангенциально установлены четыре трубных горелки для сгорания топлива — угольной пыли.

Пароперегреватель котла-утилизатора — двухступенчатый, змеевик подвешен вертикально. Третье змеевиком первой ступени пароперегревателя присоединены непосредственно к барбану. Промежуточный коллектор пароперегревателя выполнен как поверхностный пароохладитель для защиты металла труб второй ступени от перегрева. Охлаждение пара в пароохладителе производится питательной водой. Коллекторы пароперегревателя установлены на каркасе потолочного перекрытия поворотной камеры котлоагрегата.

Экономайзер — одноступенчатый, из гладкотрубных змеевиков, установлен между ступенями воздухоподогревателя. Экономайзер состоит из двух пакетов и выполнен из труб Ø 28×3 мм. Коллекторы экономай-

зера установлены на боковой стороне конвективной шахты. Воздухоподогреватель для технологических нужд выполнен высоконапорным.

В связи с высоким подогревом воздуха (до 500°C) за пароперегревателем в конвективной шахте установлена вторая ступень воздухоподогревателя из трех ходов по воздуху.

Первая ступень воздухоподогревателя имеет также три хода, установлена за экономайзером и имеет обычную компоновку: воздух омывает снаружи вертикальные трубы Ø 40×1,5 мм, а газы проходят внутри труб. Вторая ступень высоконапорного воздухоподогревателя выполнена из труб Ø 32×3 мм, установленных горизонтально. Газы во второй ступени омывают трубы снаружи, а воздух проходит внутри труб.

Между второй ступенью высоконапорного воздухоподогревателя и экономайзером установлен одноходовой низконапорный подогреватель сбросного воздуха, который идет на горелки котлоагрегата. Низконапорный воздухоподогреватель выполнен из вертикальных труб Ø 40×1,5 мм.

Поверхности нагрева конвективной шахты котлоагрегата оборудованы установкой дробевой очистки. Дробь подается эжектором из сборного бункера под шахтой по трубам в верхний бункер, откуда самотеком поступает к двум разбрасывателям, установленным в верхней части газохода, и рассыпается по всей ширине шахты. Экраны радиационной камеры, пароперегревателя и фестон для очистки от отложений оборудованы аппаратами паровой обдувки.

Каркас котла-утилизатора состоит из металлических колонн, балок и ферм. Панели ферм имеют наружную обшивку из стального листа. Обмуровка стен радиационной камеры в пароперегревателе выполнена из шамотного и красного кирпича, стены и перепускные воздушные короба воздухоподогревателя изолируются асбозуритом.

Для заказа котла-утилизатора типа РКУ-23/40 необходимы согласование с заводом-изготовителем технических условий на поставку и представление заводской спецификации на комплектующее котельно-вспомогательное оборудование.

В объем поставки котлоагрегата входят:

1. Барбан с внутренними паросепарационными циклонами, продувочным устройством, штуцерами и лазовыми затворами.
2. Трубы и коллекторы экранов.
3. Змеевики пароперегревателя, пароохладитель и выходной коллектор со штуцерами.
4. Выносные паросепарационные циклоны с трубопроводами к ним.

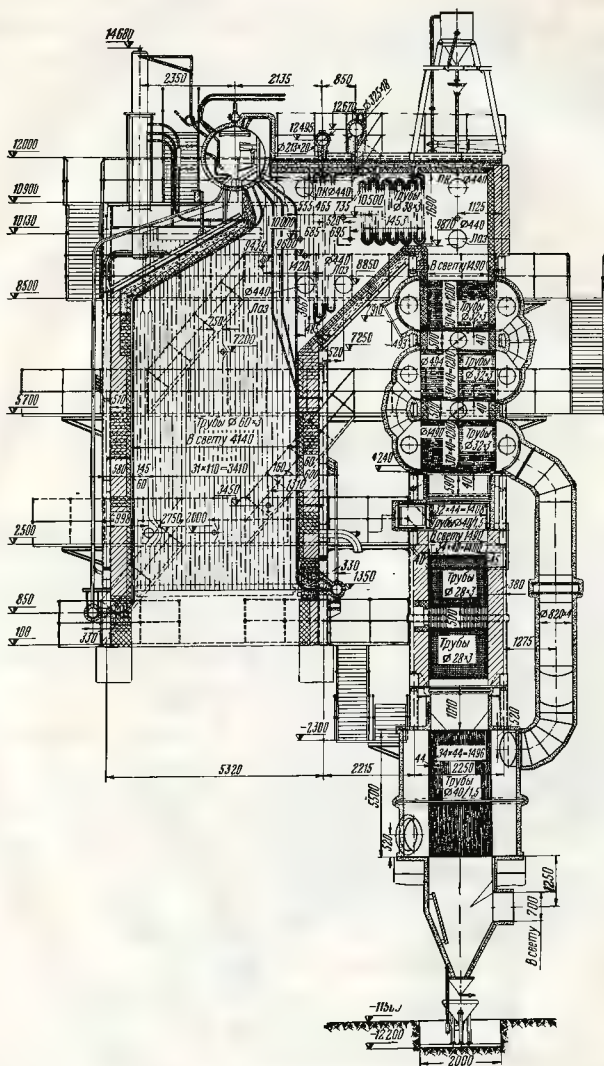


Рис. 36. Котел-утилизатор типа РКУ-23/40



5. Пакеты змеевиков экономайзера и коллекторы со штуцерами.
6. Трубопроводы в пределах котлоагрегата.
7. Комплект арматуры и автоматический регулятор питания.
8. Металлический каркас котлоагрегата, обшивка и перепускные воздушные короба.
9. Горелки сгорания топлива.
10. Гарнитур котлоагрегата: лазы, люки, грядежки.
11. Комплект обдувочных устройств экранов и пароперегревателя.
12. Установка дробевой очистки конвективных поверхностей нагрева.
13. Водоуказательный прибор.
14. Устройство для отбора проб пара и воды.

#### Техническая характеристика

|                                                     |      |
|-----------------------------------------------------|------|
| Паропроизводительность, т/ч                         | 23   |
| Рабочее давление в барабане, атм                    | 44   |
| Температура перегретого пара, °C                    | 440  |
| Температура питательной воды, °C                    | 150  |
| Количество пропускаемых запеченных газов, тыс. м³/ч | 34   |
| Температура газов, °C:                              |      |
| на входе                                            | 1300 |
| на выходе                                           | 167  |

|                                                                      |          |
|----------------------------------------------------------------------|----------|
| Количество воздуха за горючим воздухоподогревателем, тыс. м³/ч       | 30       |
| Температура подогрева высоконапорного воздуха, °C                    | 500      |
| Количество воздуха за низконапорным воздухоподогревателем, тыс. м³/ч | 10       |
| Температура подогрева низконапорного воздуха, °C                     | 273      |
| Количество сгорания топлива (T=60°C), тыс. м³/ч                      | 13       |
| Количество сгорания топлива (уголь Д), кг/ч                          | 700      |
| Радиационная поверхность экранов и фестона, м²                       | 136      |
| Конвективные поверхности, м²:                                        |          |
| фестона                                                              | 39,1     |
| пароперегревателя                                                    | 137+84,5 |
| водяного экономайзера                                                | 360      |
| высоконапорного воздухоподогревателя                                 | 1030+860 |
| низконапорного воздухоподогревателя                                  | 175      |
| Габаритные размеры, мм:                                              |          |
| высота                                                               | 28,2     |
| длина                                                                | 14,4     |
| ширина                                                               | 9,3      |
| Вес металлических частей котла, т                                    | 179      |
| Цена, руб.                                                           | 62500    |

Изготовитель — Белгородский котлостроительный завод Центрально-Черноземного совнархоза.

#### КОТЕЛ-УТИЛИЗАТОР ТИПА СКУ-1,6/4

Котел-утилизатор типа СКУ-1,6/4 (рис. 37) предназначен для выработки насыщенного водяного пара за счет охлаждения и конденсации серы.

Котел-утилизатор — дымогарного типа, представляет собой горизонтальный цилиндрический барабан с плоскими торцовыми стенками, в которых завальцованы дымогарные трубы. Для увеличения жесткости торцовых стенок барабана, являющихся трубными решетками, к ним приварены ребра.

Барабан котла-утилизатора  $\varnothing 2232 \times 16$  мм устанавливается на фундамент на двух опорах, из которых передняя является неподвижной, а задняя — подвижной. К переднему торцу барабана на фланце присоединяется сварная входная газовая камера с торкретированными внутренними поверхностями. К заднему торцу барабана присоединяется выходная газовая камера, имеющая в верхней части газовую перегородку для лучшего распределения потока газов по дымогарным трубам. На торцах входной и выходной камер имеются лазовые затворы, закладываемые съемным торкретом.

Барабан котла-утилизатора оборудован паросепарационным устройством жалюзийного типа, двумя предохранительными клапанами, верхним и нижним лазовыми затворами, а также необходимыми штуцерами. На одной из боковых сторон барабана устанавливается водоуказательный прибор и манометры.

Установка оборудуется двумя лестницами и двумя площадками.

В комплект поставки котла-утилизатора типа СКУ-1,6/4 входят:

1. Барабан котла в сборе с дымогарными трубами, паросепарационным устройством, штуцерами и лазовыми затворами.
2. Трубопроводы в пределах котла.
3. Регулятор питания и комплект пароводяной арматуры.
4. Водоуказательный прибор.
5. Металлические входная и выходная газовые камеры.
6. Опоры барабана.

#### Техническая характеристика

|                                          |       |
|------------------------------------------|-------|
| Паропроизводительность, кг/ч             | 1665  |
| Рабочее давление в барабане, атм         | 4     |
| Поверхность нагрева, м²                  | 388   |
| Количество дымогарных труб, шт.          | 650   |
| Количество пропускаемых газов, тыс. м³/ч | 133   |
| Температура газов, °C:                   |       |
| на входе                                 | 800   |
| на выходе                                | 150   |
| Давление газов в котле, атм              | 0,35  |
| Габаритные размеры, мм:                  |       |
| высота                                   | 3800  |
| длина                                    | 12120 |
| ширина                                   | 5000  |
| Вес металлических частей котла, кг       | 25000 |
| Цена, руб.                               | 10000 |

Изготовитель — Белгородский котлостроительный завод Центрально-Черноземного совнархоза.

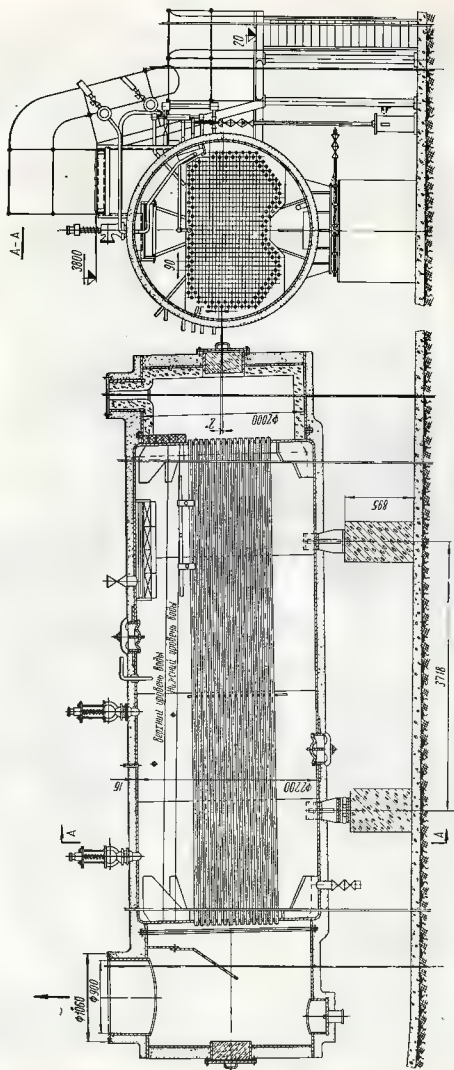


Рис. 37. Котел-утилизатор типа СКУ-16/4

КОТЕЛ-УТИЛИЗАТОР ТИПА СКУ-7/25

Котел-утилизатор типа СКУ-7/25 (рис. 38) предназначен для выработки насыщенного водяного пара за счет использования тепла отходящих газов серных печей.

Котел-утилизатор — дымогарного типа, представляет собой горизонтальный цилиндрический барабан с плоскими торцовыми стенками, в которых завальцованы дымогарные трубы. Для увеличения жесткости торцовых стенок барабана, являющихся трубными решетками, к ним приварены ребра.

Барaban котла-утилизатора устанавливается на фундамент на двух подвижных опорах. К переднему торцу барабана пристроивается кирпичная входная газовая камера с металлическим каркасом и обшивкой.

на комплектующее котельно-вспомогательное оборудование.

В комплект поставки котла-утилизатора типа СКУ-7/25 входят:

2. Трубопроводы в пределах котла.
3. Регулятор питания и комплект арматуры.
4. Водоуказательный прибор.
5. Каркас и стальная обшивка входной и выходной газовых камер с опорами.
6. Устройство для регулирования температуры газов (поставляется по требованию заказчика).

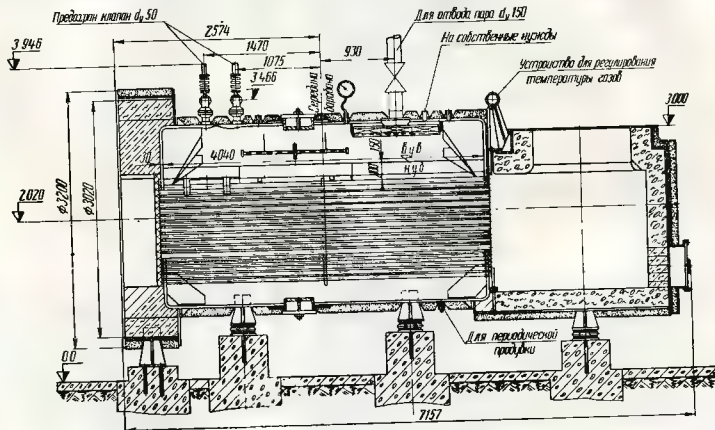


Рис. 38. Котел-утилизатор типа СКУ-7/25

привариваемой к барабану. Входная газовая камера имеет самостоятельную неподвижную опору на фундамент. К заднему торцу барабана приставляется выходная газовая камера с металлическим каркасом и обшивкой, привариваемой к барабану. Выходная газовая камера футеруется изнутри шпалтобетоном и имеет самостоятельную подвижную опору на фундамент.

Барабан котла утилизатора оборудован двумя предохранительными клапанами, верхним и нижним локowymi затворами, патрубком  $D_y=150$  мм для стока пара и штуцерами для подвода питательной воды и для продувки, манометра и водоуказательного прибора. Внутри барабана смонтировано паросепарационное устройство.

Котел-утилизатор изготавливается правого или левого обслуживания.

Для заказа котла-утилизатора необходимо согласование с заводом-изготовителем технических условий на его поставку и представление заявочной спецификации

| Техническая характеристика                                  |  |       |
|-------------------------------------------------------------|--|-------|
| Производительность, т/ч                                     |  | 7     |
| Рабочее давление, атм                                       |  | 24    |
| Температура питательной воды, °С                            |  | 50    |
| Поверхность нагрева котла, м²                               |  | 192   |
| Размеры барабана, мм:                                       |  |       |
| диаметр                                                     |  | 2232  |
| толщина стенки                                              |  | 20    |
| Расчетное количество пропускаемых запечных газов, тыс. м³/ч |  | 16    |
| Температура газов, °С:                                      |  |       |
| на входе                                                    |  | 1200  |
| на выходе                                                   |  | 470   |
| Аэродинамическое сопротивление газового тракта котла, кг/м² |  | 50    |
| Количество дымогарных труб (Ø40×4 мм), шт.                  |  | 287   |
| Габаритные размеры, мм:                                     |  |       |
| высота                                                      |  | 3146  |
| длина                                                       |  | 7957  |
| ширина (с площадками)                                       |  | 4430  |
| Вес котла в объеме поставки, кг                             |  | 20640 |
| Вес обмуровки и изоляции, кг                                |  | 8000  |
| Цена, руб.                                                  |  | 12550 |

Изготовитель — Белгородский котлостроительный завод Центрально-Черноземного совнархоза.



# КОТЕЛ-УТИЛИЗАТОР ТИПА СКУ-7/40

Котел-утилизатор типа СКУ-7/40 (рис. 39) предназначен для выработки водяного пара за счет использования тепла отходящих газов серных печей.

Котел-утилизатор с многократной принудительной циркуляцией котловой воды, осуществляемой включенным в циркуляционный контур котла насосом с электроприводом, состоит из испарительной поверхности и

стальных гладкотрубных змеевиков, расположенных вертикально. Змеевики испарительной поверхности и пароперегревателя изготавливаются из труб  $\varnothing 32 \times 4$  мм.

Коллекторы поверхностей нагрева установлены над газоходами. Для защиты металла выходной части пароперегревателя предусмотрен поверхностный парохладитель, установленный между первой и второй ступенями

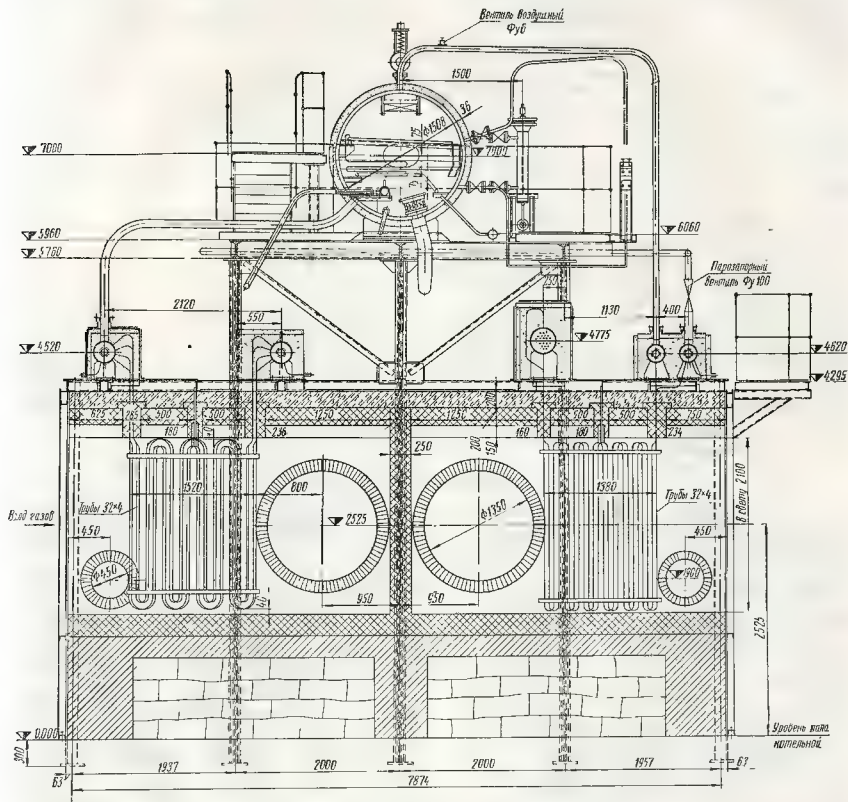


Рис. 39. Котел-утилизатор типа СКУ-7/40

пароперегревателя, размещенных в двух самостоятельных горизонтальных газоходах прямоугольной формы. а также барабана, который установлен над газоходами.

Конвективные поверхности нагрева — испарительная поверхность и пароперегреватель — выполнены в виде

пены пароперегревателя. Барабан котла-утилизатора внутренним диаметром 1508 мм и длиной 3800 мм установлен на специальном каркасе на высоте 3 м над газоходом. Барабан оборудован внутрибарабанными паросепарационными устройствами, двумя предохранительными клапанами, водоуказательным прибором,

продувочным устройством и необходимыми штуцерами. Над штуцером отвода котловой воды к циркуляционному насосу внутри барабана установлен специальный фильтр. На торцах барабана имеются лазовые зазоры.

Схема циркуляции котла-утилизатора следующая. Питательная вода поступает в барабан котла и через паропромысловое устройство сливается в нижнюю часть барабана. Котловая вода забирается из нижней части барабана циркуляционным насосом и подается во входной коллектор испарительной поверхности паросоводяная смесь отводится двумя трубами в барабан. Пар, пройдя сепарационные устройства внутри барабана, поступает через выходной коллектор в первую ступень пароперегревателя. Промежуточный коллектор пароперегревателя является поверхностным пароохладителем, через находящиеся внутри него трубы пропускается регулируемое количество питательной воды. Из промежуточного коллектора пар поступает в торцовую ступень пароперегревателя и в выходной коллектор, откуда направляется к главной паровой задвижке и в расходный коллектор.

Каркас котла утилизатора выполнен из стоек и ферм и рассчитан на нагрузку от веса барабана, коллекторов с подвешенными к ним поверхностями нагрева, трубопроводов и поточного перекрытия газоходов. Обмуровка газоходов котла-утилизатора выполняется из шамотного и красного кирпича. Снаружи обмуровки к каркасу приваривается обшивка из стальных листов.

Для заказа котла-утилизатора необходимы согласование с заводом-изготовителем технических условий на поставку и представление заявочной спецификации на комплектующее котельно-вспомогательное оборудование.

В комплект поставки котла-утилизатора типа СКУ-7/40 входят:

Изготовитель — Белгородский котлостроительный завод Центрально-Черноземного совнархоза.

## КОТЕЛ-УТИЛИЗАТОР ТИПА СКУ-14/40

Котел-утилизатор типа СКУ-14/40 (рис. 40) предназначен для выработки водяного пара за счет тепла отходящих газов серных печей. Котел-утилизатор рассчитан на пропуск двух потоков газов от форсуночной печи.

Котел-утилизатор с многократной принудительной циркуляцией котловой воды, осуществляемой включенными в циркуляционный контур котла насосами с электроприводом, состоит из барабана и конвективных поверхностей нагрева: испарительной поверхности, размещенной в газоходе от форсуночной печи, и пароперегревателя, размещенного в газоходе от контактного аппарата. Оба газохода объединены общим круглым кожухом, установленным на подвижных опорах. Барабан установлен на отдельной колонне из ферм.

Конвективные поверхности нагрева выполнены в виде кольцевых гладкотрубных змеевиков, крайние витки которых экранируют изоляционную обмуровку, в связи с чем конструкция котла значительно облегчена и компактна. Цилиндрический кожух котла выполнен из стальной листовой обшивки, привариваемой к каркасу из прокатных профилей. Фланцы для присоединения подводящих и отводящих газоходов выполнены круглыми из уголка.

Коллекторы испарительной поверхности нагрева установлены на отдельных опорах и соединены перепускными трубами с барабаном и насосами. Коллекторы пароперегревателя также соединены перепускными

1. Барабан со штуцерами, внутрибарабанными устройствами, лазовыми затворами и опорами.

2. Пакеты змеевиков испарительной поверхности и пароперегревателя с деталями крепления.

3. Коллекторы поверхностей нагрева и пароохладитель со штуцерами.

4. Трубопроводы в пределах котла.

5. Комплект пароводяной арматуры.

6. Автоматический регулятор питания.

7. Каркас и обшивка котла, металлические кожухи для коллекторов.

8. Водоуказательный прибор.

9. Устройство для отбора проб пара и воды.

## Техническая характеристика

|                                                                                    |       |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Паропроизводительность, т/ч . . . . .                                              | 7     |
| Рабочее давление, атм . . . . .                                                    | 40    |
| Температура перегретого пара, °C . . . . .                                         | 400   |
| Температура питательной воды, °C . . . . .                                         | 150   |
| Поверхности нагрева, м <sup>2</sup> :                                              |       |
| испарительной части . . . . .                                                      | 74    |
| пароперегревателя . . . . .                                                        | 56    |
| Размеры барабана, мм:                                                              |       |
| диаметр . . . . .                                                                  | 1580  |
| толщина стенки . . . . .                                                           | 36    |
| Расчетное количество пропускаемых запечных газов, тыс. м <sup>3</sup> /ч . . . . . | 24    |
| Температура газов, °C:                                                             |       |
| на входе . . . . .                                                                 | 1100  |
| на выходе . . . . .                                                                | 500   |
| Аэродинамическое сопротивление, кг/м <sup>2</sup> . . . . .                        | 62    |
| Габаритные размеры, мм:                                                            |       |
| высота . . . . .                                                                   | 8500  |
| длина . . . . .                                                                    | 9170  |
| ширина (с площадками) . . . . .                                                    | 6400  |
| Вес металлических частей котла, кг . . . . .                                       | 26600 |
| Цена, руб. . . . .                                                                 | 13000 |

трубами с барабаном и расходным трубопроводом. Кольцевые змеевики, концы которых выведены наружу через кожух газоходов, приварены к штуцерам коллекторов.

Для регулирования температуры перегрева пара промежуточный коллектор пароперегревателя выполнен как поверхностный пароохладитель. Через находящиеся внутри пароохладителя трубы пропускается регулируемое количество питательной воды, которая поглощает избыточное тепло перегретого пара, предохраняя тем самым трубы змеевиков второй ступени пароперегревателя от перегрева.

Барабан котла-утилизатора оборудован паросепарационным и продувочным устройствами, двумя предохранительными клапанами, водоуказательным прибором и необходимыми штуцерами. На торцах барабана в середине сферических днищ имеются лазовые зазоры.

Для управления подачей питательной воды в барабан котел-утилизатор снабжается автоматическим регулятором питания.

Схема циркуляции котла-утилизатора следующая. Котловая вода из нижней полости барабана забирается циркуляционными насосами и подается в испарительную поверхность. Пароводяная смесь из выходного коллектора испарительной поверхности пятью трубами отводится в барабан. Пар, пройдя внутрибарабанные паросепарационные устройства, поступает в

первую ступень пароперегревателя. Перегретый пар из первой ступени пароперегревателя проходит парохладитель и поступает во вторую ступень перегрева. Из выходного коллектора перегретый пар поступает к главной паровой задвижке и расходному паропроводу.

Для заказа котла-утилизатора необходимыми согласование с заводом-изготовителем технических условий на поставку и представление заявочной спецификации на котельно-вспомогательное оборудование.

В комплект поставки котла-утилизатора типа ПКУ-14/40 входят:

1. Барабан со штуцерами, внутрибарабанными устройствами, лазовыми затворами и опорами.
2. Змеевики испарительной поверхности и пароперегревателя.
3. Коллекторы поверхностей нагрева и парохладителя со штуцерами.
4. Трубопроводы в пределах котла-утилизатора.
5. Комплект паровой арматуры.
6. Автоматический регулятор питания.
7. Каркас и обшивка газоходов.
8. Опоры газоходов.
9. Водоуказательный прибор.
10. Устройство для отбора проб пара и воды.

Изготовитель — Белгородский котлостроительный завод Центрально-Черноземного совнархоза.

### КОТЕЛ-УТИЛИЗАТОР ТИПА ПКУ-17

Котел-утилизатор типа ПКУ-17 (рис. 41) предназначен для выработки перегретого водяного пара энергетических параметров за счет использования тепла отходящих газов сордерегацционной установки. Газы, образующиеся от сжигания черного шлама в плавильной печи и подсушки его в револьверной печи, поступают в котел при температуре 700—800°C. Запыленность газов не должна превышать 9 г на 1 м<sup>3</sup> газа.

Котел-утилизатор представляет собой двухбарабанный вертикально-водотрубный паровой котел с естественной циркуляцией и состоит из верхнего и нижнего барабанов, экранированной осадительной камеры с гранулятором, конвективного пучка, пароперегревателя и экономайзера. Экранные трубы приварены к коллекторам, трубы конвективного пучка соединяют верхний и нижний барабаны и закреплены путем развальцовки. В верхнем барабане котла смонтировано паросепарационное устройство для отделения влаги от пара.

Пароперегреватель размещен между задней экранной стеной осадительной камеры и конвективным пучком. Коллекторы пароперегревателя расположены на верхнем перекрытии котла. Змеевики пароперегревателя подвешены на коллекторах, к которым приварены входные и выходные концы труб змеевиков.

Водяной экономайзер выполнен из стальных гладкотрубных змеевиков, собранных в два пакета и установленных в нисходящем газоходе, имеющем обводный газод.

Газ поступает в котел-утилизатор через круглое окно во фронтовой стене осадительной камеры, в которой он частично охлаждается и очищается. Очищенный газ от пыли способствует гранулятор из четырех рядов труб в нижней части осадительной камеры. Пыль и зола сыплются в находящийся под гранулятором зольный бункер.

На выходе из осадительной камеры газы омывают змеевики пароперегревателя и поступают в газод конвективного пучка, поднимаются вверх. Для управления перепуском газов, минуя экономайзер на входе в газоходы экономайзера и обводной газод, установлены чутунные шиберы.

### Техническая характеристика

|                                                             |       |
|-------------------------------------------------------------|-------|
| Номинальная паропроизводительность, т/ч . . . . .           | 14    |
| Рабочее давление в барабане, атм . . . . .                  | 45    |
| Температура перегретого пара, °C . . . . .                  | 450   |
| Температура питательной воды, °C . . . . .                  | 150   |
| Поверхности нагрева, м <sup>2</sup> :                       |       |
| испарительной части . . . . .                               | 228   |
| пароперегревателя . . . . .                                 | 172   |
| Количество пропускаемых газов, тыс. м <sup>3</sup> /ч:      |       |
| через испарительную поверхность . . . . .                   | 39,6  |
| через пароперегреватель . . . . .                           | 50,3  |
| Температура поступающих газов, °C:                          |       |
| первого потока . . . . .                                    | 1080  |
| второго потока . . . . .                                    | 504   |
| Температура уходящих газов, °C . . . . .                    | 475   |
| Аэродинамическое сопротивление, кг/м <sup>2</sup> . . . . . | 180   |
| Габаритные размеры, мм:                                     |       |
| высота . . . . .                                            | 7800  |
| длина . . . . .                                             | 13500 |
| ширина . . . . .                                            | 7700  |
| Цена, руб. . . . .                                          | 42200 |

Каркас котла состоит из несущих колонн, связанных балками нижнего и верхнего поясов, а также промежуточными балками в стенах котла, предназначенными для подвески коллекторов и восприятия нагрузки от веса обмуровки. Каркас рассчитан на сейсмичность до 8 баллов.

Обмуровка стен котла выполняется из шамотного и красного кирпича, газовые перегородки — из фасонного шамотного кирпича. Обшивка котла — металлическая. В нижней части газоходов конвективного пучка, экономайзера и обводного газохода имеются бункеры с зольными затворами. На боковых стенах котла имеются лазы, смотровые и обдувочные люки.

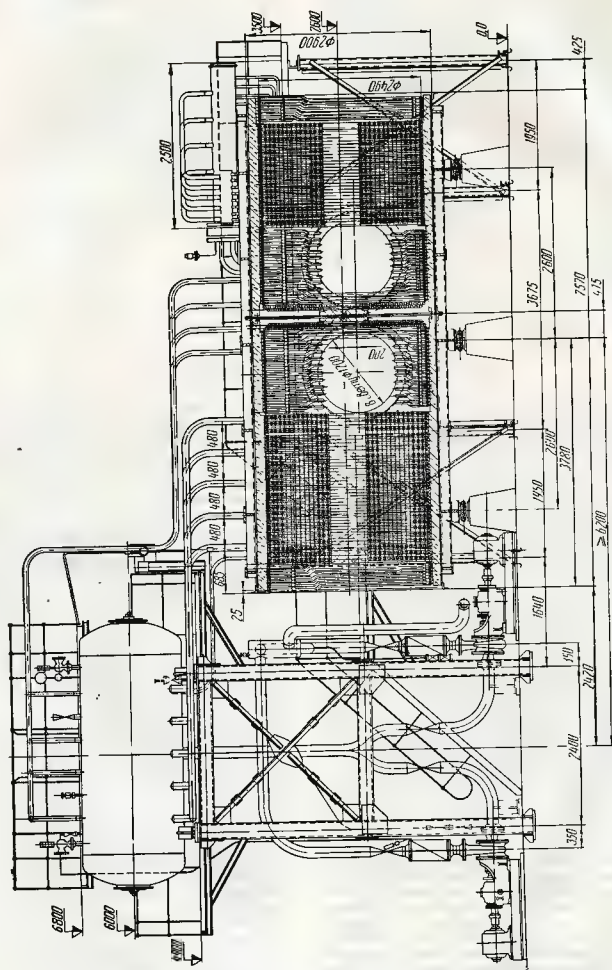
Экономайзер оборудован стационарным обмывочным устройством. Во время наружной обмывки труб экономайзера газы перепускаются через обводный газод, а питание котла водой может производиться непосредственно в верхний барабан. Газод экономайзера внутри имеет стальную обшивку для предохранения от разрушения кирпичной обмуровки во время обмывки.

Котел снабжается устройствами для автоматического питания, непрерывной продувки отбора проб пара и воды, а также необходимым комплектом арматуры и гарнитуры.

В комплект поставки котла-утилизатора типа ПКУ-17 входят:

1. Барабан с внутренними устройствами, штуцерами, лазовыми затворами и опорами.
2. Экранные и кипящие трубы котла, водоотпускные, пароводящие и рециркуляционные трубы с коллекторами.
3. Пароперегреватель с коллекторами и деталями крепления.
4. Водяной экономайзер с коллекторами и деталями крепления.
5. Трубопроводы в пределах котла-утилизатора.
6. Комплект паровой арматуры и автоматический регулятор питания.
7. Гарнитура котла: люки, лазы, гляделки и пр.
8. Шлаковые и зольные затворы и перепускные газовые шиберы.





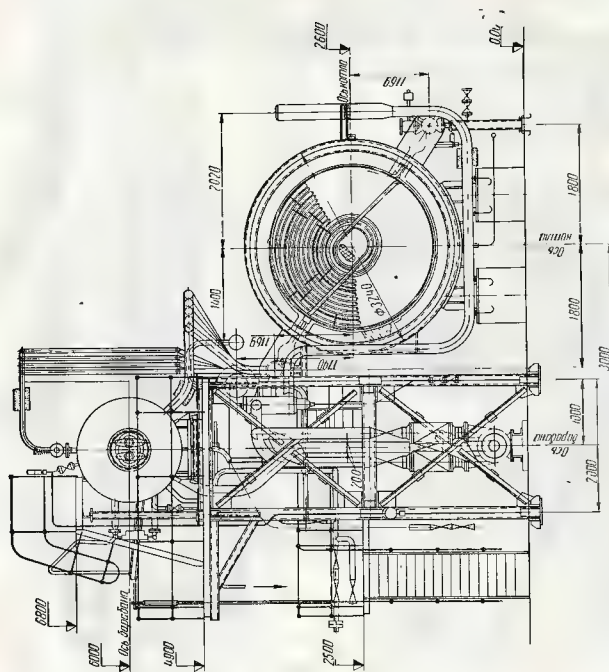


Рис. 40. Котел-утилизатор типа SKU-14/40

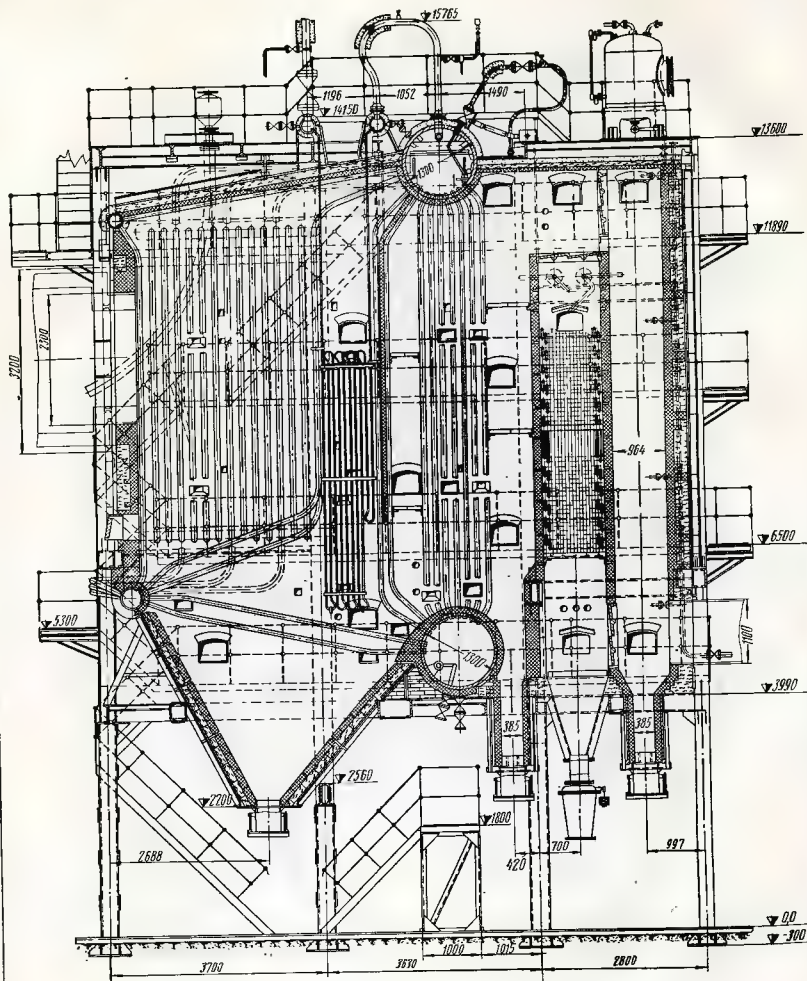


Рис. 41. Котел-утилизатор типа ПКУ 17



9. Металлические конструкции котла, каркас, обшивка, лестницы и площадки.

10. Устройство для обмывки экономайзера.

11. Холодильник для отбора проб пара и воды.

#### Техническая характеристика

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Паропроизводительность, т/ч      | 7   |
| Рабочее давление пара, атм       | 39  |
| Температура перегретого пара, °С | 450 |
| Температура питательной воды, °С | 100 |

Изготовитель Белгородский котлостроительный завод Центрально-Черноземного совнархоза.

### СОДОРЕГЕНЕРАЦИОННЫЕ КОТЛЫ-УТИЛИЗАТОРЫ ТИПА СКР

Содорегенерационный котел типа СКР (рис. 42) предназначен для регенерации химических, используемых при производстве целлюлозы по сульфатному способу

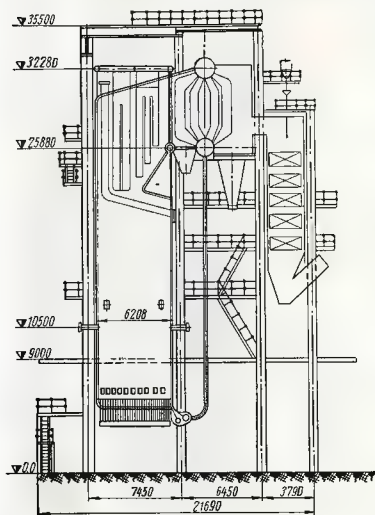


Рис. 42. Содорегенерационный котел типа СКР-625У

с утилизацией тепла для получения пара энергетических параметров.

В топке содорегенерационного котла сжигается отработанный черный щелок, содержащий лигнин. Содорегенерационный котел является одним из основных элементов комплекса оборудования целлюлозно-бумажного комбината. Запроектировано два типа унифицированных котлов СКР паропроизводительностью 13 и 26 т/ч.

Котлоагрегат типа СКР — вертикально-водотрубный, двухбарабанный с естественной циркуляцией вы-

поверхности нагрева, м<sup>2</sup>:

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| эффективная в осадительной камере  | 44,8  |
| конвективная в осадительной камере | 23,5  |
| котельного пучка                   | 329,5 |
| пароперегревателя                  | 120   |
| водяного экономайзера              | 120   |

Габаритные размеры, мм:

|                                    |        |
|------------------------------------|--------|
| высота                             | 15785  |
| длина                              | 12600  |
| ширина                             | 9900   |
| Вес металлических частей котла, кг | 151000 |
| Цена, руб.                         | 54000  |

Топочная камера котла полностью экранирована трубами  $\varnothing 60 \times 5$  мм с шагом 64 мм. Под топки — горизонтальный, образован трубами, переходящими во фронтальной экран. Задний экран имеет в верхней части топки выступ — «пережим» для потока газов перед перегревателем.

Пароперегреватель выполнен в виде шпир с шагом 320-384 мм и подвешен на коллекторах в верхней части топки. От прямого излучения из топки пароперегреватель защищен первым кипящим пучком.

В переходной части газохода котла за пароперегревателем установлен второй кипящий пучок, трубы которого включены в верхний и нижний барабаны. Верхний барабан оборудован паросепарационными устройствами.

На нижней части переходного газохода установлены золотые бункеры. Во втором газоходе котла с нисходящим потоком газов установлен змеевиковый экономайзер из стальных труб  $\varnothing 32 \times 3,5$  мм. Экономайзер состоит из отдельных пакетов, включенных последовательно.

Щелочные форсунки расположены на фронтальной и задней стенах топки на 5 мм выше уровня пода. Поддача воздуха на горение черного щелока подводится двумя ступенями. Первичный воздух подается в топку через сопла, расположенные равномерно по периметру топки на расстоянии 1 м от пода, а вторичный воздух — через сопла, тангенциально направленные к окружности диаметром 1,8 м в центре топки.

Каркас топки — несущий, выполняется из стального проката. Обмуровка котла — облегченного типа, подвешивается на экранированных трубах.

Для очистки поверхностей нагрева экономайзера от отложений золы котлоагрегат оборудуется установкой для дробовой очистки и периодической обмывки водой.

Для заказа котла-утилизатора типа СКР необходимы согласование технических условий на поставку с заводом-изготовителем и представление заявочной спецификации на котельно-вспомогательное оборудование.

#### Техническая характеристика

| Тип котла                                          | СКР-320У | СКР-625У |
|----------------------------------------------------|----------|----------|
| Производительность, т/ч                            | 13       | 26       |
| Давление в барабанах, атм                          | 47       | 47       |
| Давление пара за котлом, атм                       | 39       | 39       |
| Температура перегретого пара, °С                   | 440      | 440      |
| Температура питательной воды, °С                   | 145      | 145      |
| Влажность щелока за каскадным испарителем, %       | 33       | 33       |
| Теплотворная способность топлива (низшая), ккал/кг | 2150     | 2150     |



внутренним паросепарационным устройством, предохранительными клапанами, водоуказательным прибором и необходимыми штуцерами для присоединения арматуры. Водоупускные и пароподводящие трубы присоединены к барабану посредством фланцев. В сферических торцовых днищах барабана имеются лазовые затворы.

Каркас котла-утилизатора, выполненный из колонии, балок и панелей, опирается на сварную раму из двутавров.

Обмуровка выполняется при монтаже из шамотного и красного кирпича. Поток запечных газов поступает в первый газоход через нижнее окно на фронтальной стене. В первом газоходе поток газов — восходящий, во втором газоходе — нисходящий. Охлажденные до 500° газы выходят из второго газохода котла через круглое окно в нижней части задней стены. В нижней части обоих газоходов имеются золотые бункеры для улавливания пыли и золы.

Потолочное перекрытие газоходов выполнено из клиновидного кирпича как несущий свод, опирающийся на боковые стены. В стенах газоходов котла имеются шесть лазов, закрываемых фланцевыми крышками. Плотность газоходов обеспечивается обшивкой из стального листа, привариваемого к каркасу.

Для очистки труб поверхности нагрева котел-утилизатор оборудуется комплектом обдувочных устройств. Обдувка труб производится паром.

Для заказа котла утилизатора необходимы согласование с заводом-изготовителем технических условий и за поставку и представление заявочной специфика-

ции на комплектующее котельно-вспомогательное оборудование.

В объем поставки котла-утилизатора типа Н-113 входят:

1. Барабан в сборе с внутренними устройствами, штуцерами и лазовыми затворами.
2. Пакеты змеевиков с чугунной облицовкой и соединительными калачами.
3. Каркас котла с опорной рамой.
4. Комплект гарнитуры.
5. Комплект обдувочных устройств.
6. Трубопроводы в пределах котла.
7. Комплект пароводяной арматуры.
8. Водоуказательный прибор и манометры.
9. Лестницы и площадки в пределах котла.

#### Техническая характеристика

|                                                       |       |
|-------------------------------------------------------|-------|
| Паропроизводительность, т/ч                           | 2     |
| Давление пара, атм                                    | 13    |
| Поверхность нагрева, м <sup>2</sup>                   | 113   |
| Количество пропускаемых газов, тыс. м <sup>3</sup> /ч | 10    |
| Температура газов, °С                                 |       |
| на входе                                              | 1100  |
| на выходе                                             | 500   |
| Габаритные размеры, мм:                               |       |
| высота                                                | 9200  |
| длина                                                 | 6100  |
| ширина                                                | 3020  |
| Вес металлических частей котла, кг                    | 46400 |
| Цена, руб.                                            | 21000 |

Изготовитель — Белгородский котлостроительный завод Центрально Черноземной совнархоза.

#### КОТЕЛ-УТИЛИЗАТОР ТИПА Н-180

Котел-утилизатор типа Н-180 (рис. 44) предназначен для получения насыщенного водяного пара за счет использования избыточного тепла конвертированного газа на азотно-туковых заводах.

Котел-утилизатор вертикально-газотрубный, с естественной циркуляцией, состоит из барабана с дымогарными и анкерными трубами, отдельного паросборника, входной и выходной газовых камер.

Барабан котла имеет приваренные днища и оборудован лазовыми затворами, паросепарационным и продувочным устройствами. Паросборник устанавливается отдельно, выше барабана котла, и соединяется с последним пароподводящими и опускными трубами.

Входная и выходная газовые камеры свариваются из листового стали толщиной 16 мм и снаружи теплоизолируются при монтаже.

Котел снабжается устройствами для регулирования питания и для отбора проб котловой воды, сигнализатор уровня воды в барабане, а также необходимым комплектом арматуры.

Каркаса для котла-утилизатора не требуется.

Для заказа котла-утилизатора необходимы согласование с заводом-изготовителем технических условий

на поставку и представление заявочной спецификации на комплектующее оборудование.

В комплект поставки котла-утилизатора типа Н-180 входят:

1. Корпус котла в сборе с дымогарными и анкерными трубами, штуцерами, паросепарационным и продувочным устройствами и лазовыми затворами.
2. Паросборник с деталями циркуляционных труб в пределах котла.
3. Входная и выходная газовые камеры.
4. Регулятор питания и сигнализатор уровня воды.
5. Комплект пароводяной запорной арматуры.
6. Устройство для отбора проб воды.

#### Техническая характеристика

|                                                       |       |
|-------------------------------------------------------|-------|
| Паропроизводительность, т/ч                           | 5     |
| Рабочее давление в барабане, атм                      | 7     |
| Температура питательной воды, °С                      | 100   |
| Поверхность нагрева, м <sup>2</sup>                   | 180   |
| Количество пропускаемых газов, тыс. м <sup>3</sup> /ч | 32,5  |
| Начальная температура газов, °С                       | 430   |
| Диаметр барабана, мм                                  | 1600  |
| Диаметр паросборника, мм                              | 1000  |
| Цена, руб.                                            | 11200 |

«Красный котельщик» Северо-Кавказского

Изготовитель — таганрогский завод совнархоза.

#### КОТЕЛ-УТИЛИЗАТОР ТИПА Н-433

Котел-утилизатор типа Н-433 (рис. 45) предназначен для выработки насыщенного водяного пара за счет использования тепла конвертированных (влажных) газов химико-технологических установок.

Котел-утилизатор — вертикальный, газотрубный с

естественной циркуляцией, состоит из двух вертикальных газотрубных барабаниов и горизонтального барабана-паросборника. Газотрубные барабаны диаметром 1600 мм выполнены в виде цилиндрических корпусов с плоскими торцами, являющимися трубными досками,



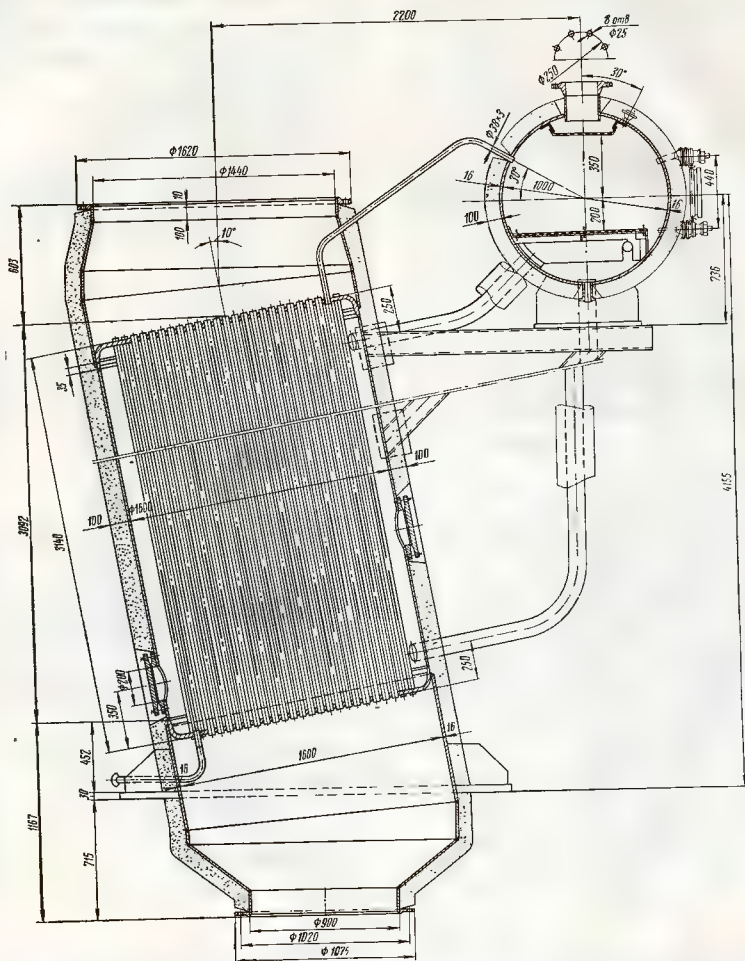


Рис. 44. Котел-утилизатор типа Н-180

между которыми установлены газовые трубы. К торцам каждого газотрубного барабана приварены входная и выходная газовые камеры с фланцами для включения в газовый тракт технологической установки. К входным камерам газотрубных барабанов приварены опорные фланцы. Паросборный барабан устанавливается

на кронштейнах, приваренных к газотрубным барабанам.

Газотрубные барабаны заполнены водой, испаряемой за счет тепла, проходящего внутри труб газа. Пароводяная эмульсия поступает в паросборный или разделительный барабан, а вода из его нижней части по опускающим трубам поступает в нижнюю часть межтрубного пространства газотрубного барабана.

Паросборный барабан имеет предохранительный клапан, пароспарационное устройство, патрубок для отвода насыщенного пара, штуцеры для подвода питательной воды и присоединения труб непрерывной продувки, водоуказательного прибора. На торцах барабана предусмотрены лазовые затворы. Газотрубные барабаны оборудованы штуцерами для периодической продувки и люками. Корпус барабанов теплоизолируется при монтаже асбозуритом, толщиной слоя 120 мм.

В комплект поставки котла утилизатора типа Н-433 входят:

1. Два газотрубных барабана в сборе с трубами, люками, входными и выходными газовыми камерами.
  2. Паросборный барабан в сборе с внутрибарабанными устройствами и приваренными штуцерами.
  3. Трубопроводы в пределах котла-утилизатора.
  4. Комплект арматуры.
  5. Водоуказательный прибор.
  6. Опоры и крепежные детали.
- Изоляционный материал в объеме поставки не входит.

#### Техническая характеристика

|                                                                 |       |
|-----------------------------------------------------------------|-------|
| Паропроизводительность, т/ч . . . . .                           | 9,4   |
| Рабочее давление в барабане, атм . . . . .                      | 5     |
| Температура насыщенного пара, °С . . . . .                      | 151   |
| Температура питательной воды, °С . . . . .                      | 102   |
| Количество пропускаемого газа, тыс. м <sup>3</sup> /ч . . . . . | 62,5  |
| Температура газов, °С:                                          |       |
| на входе . . . . .                                              | 430   |
| на выходе . . . . .                                             | 140   |
| Скорость газов в трубах, м/сек . . . . .                        | 32,8  |
| Аэродинамическое сопротивление, кг/м <sup>2</sup> . . . . .     | 146   |
| Габаритные размеры, мм:                                         |       |
| высота . . . . .                                                | 6450  |
| длина . . . . .                                                 | 4000  |
| ширина . . . . .                                                | 5300  |
| Нагрузочный вес, т . . . . .                                    | 72    |
| Цена, руб. . . . .                                              | 22700 |

Рис. 45. Котел-утилизатор типа Н-433

Изготовитель — Белгородский котлостроительный завод Центрально-Черноземного совнархоза.

#### КОТЕЛ-УТИЛИЗАТОР ТИПА Н-670

Котел-утилизатор типа Н-670 (рис. 46) предназначен для получения насыщенного или перегретого водяного пара за счет использования физического тепла отходящих газов газогенераторов.

Котел-утилизатор горизонтально-газотрубный, состоит из барабана с нагревающими трубами в сухопарником, входной и выходной газовых камер. Паропрегреватель при необходимости устанавливается в подводящем газоходе.

Барабан котла утилизатора диаметром 2000 мм и длиной 5990 мм имеет приварные торцовые фланцы, являющиеся трубными досками для нагревательных труб, и патрубок в верхней части для присоединения сухопарника. Сухопарник представляет собой цилиндрический корпус с лабиринтовыми перегородками внутри.

Входная и выходная газовые камеры свариваются

из листовой стали толщиной 10 мм и имеют сферические днища. Подводящий и отводящий газовые патрубки — круглого сечения. Уплотнение фланцевого соединения газовых камер с барабаном производится прокладкой из асбеста в алюминиевой оболочке. Газовые камеры и барабан теплоизолируются при монтаже шлаковатой или асбозуритом толщиной слоя 100 мм.

Котел-утилизатор снабжается устройствами для контроля уровня воды, регулирования питания и отбора проб котловой воды и пара, сигнализатором предельных уровней и комплектом необходимой арматуры.

Котел устанавливается на две опоры, привариваемые к обечайке барабана. Одна из опор выполняется неподвижной, а другая — подвижной. Каркаса для котла-утилизатора не требуется.

Для заказа котла-утилизатора необходимы согла-

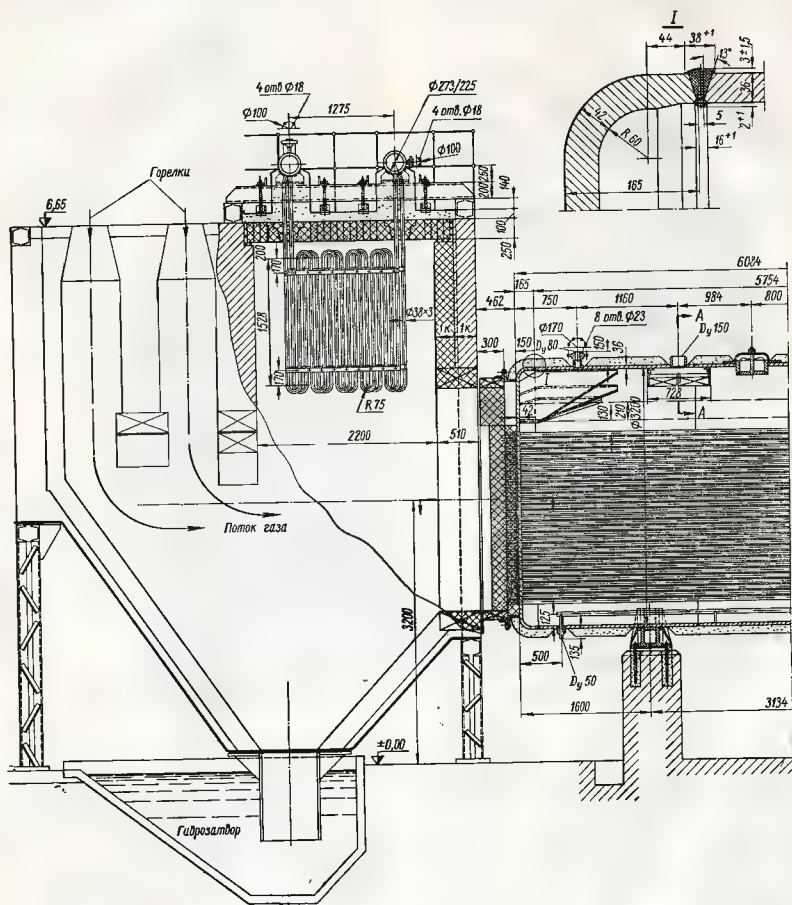
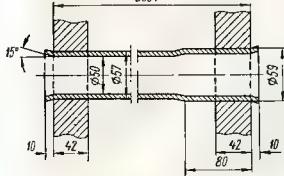


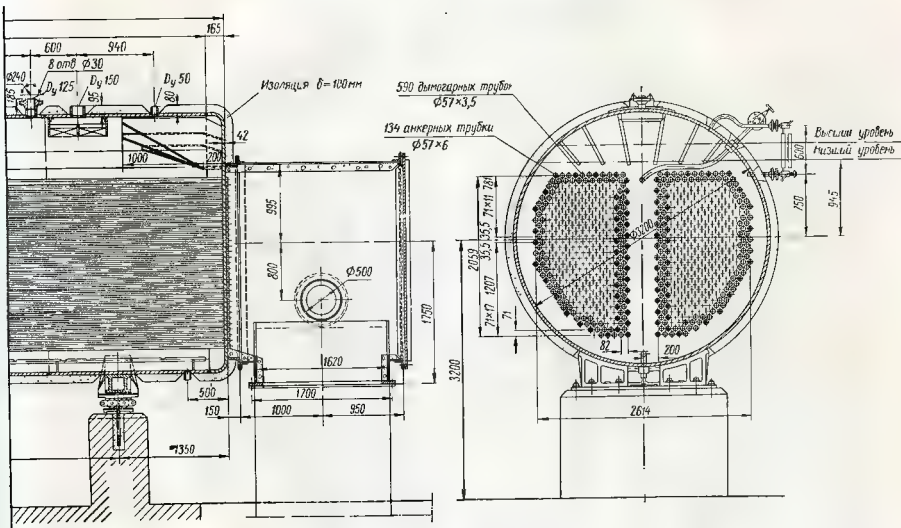
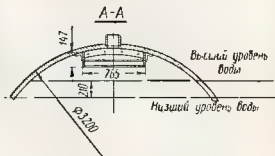
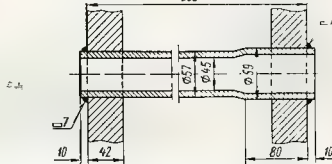
Рис. 46. Котел-утилизатор



Узел крепления дымогарных труб  
6084



Узел крепления анкерных труб  
6084



тип Н-670

сование с заводом-изготовителем технических условий на поставку и представление заявочной спецификации на комплектующее оборудование.

В комплект поставки: котла-утилизатора типа Н-670 входят:

1. Барабан котла в сборе с газовыми трубами, штуцерами, сухопарником, продувочными устройствами и опорами.
2. Входящая и выходящая газовые камеры.
3. Регулятор питания и сигнализатор уровня воды.
4. Комплект пароводяной запорной арматуры.
5. Устройство для отбора проб пара и воды.
6. Пароперегреватель (при его заказе)

#### Техническая характеристика

|                                            |       |
|--------------------------------------------|-------|
| Паропроизводительность, т/ч . . . . .      | 3—4   |
| Рабочее давление в барабане, атм . . . . . | 16—23 |
| Температура питательной воды, °С . . . . . | 100   |

Изготовитель — таганрогский завод «Красный котельщик» Северо Кавказского совнархоза.

#### КОТЕЛ-УТИЛИЗАТОР ТИПА ПКС-9/40

Котел-утилизатор типа ПКС-9/40 (рис. 47) предназначен для выработки перегретого водяного пара энергетических параметров за счет сжигания сероводорода, поступающего из химических технологических установок.

Котел утилизатор — двухбарабанный, вертикально-водотрубный, с естественной циркуляцией, имеет низкую компоновку и состоит из топочной камеры и бокового газохода. Топочная камера котла-утилизатора экранована трубами  $\varnothing 38 \times 3$  мм; одну из ее стен образует ряд кипятильных труб с газовой перегородкой. На фронтальной стене, не имеющей экрана, установлены две газовые горелки. Топочные газы из камеры поступают через окно в газовой перегородке сверху в газоход кипятильного пучка, а затем в пароперегреватель. Газы омывают трубы поперечным потоком в горизонтальной плоскости и выходят из газохода пароперегревателя через окно во фронтальной стене.

Верхний барабан внутренним диаметром 1000 мм оборудован паросепарационным и продувочным устройствами. Паросепарационное устройство состоит из затопленного дырчатого листа и пароприемного поддона с жалюзийным паросушителем. На верхнем барабане установлены два взрывных клапана, волокузательный прибор и манометр. На торцах барабана имеются лазовые затворы. Нижний барабан  $\varnothing 744 \times 22$  мм установлен на опорной раме и соединен с верхним барабаном трубами экранов и кипятильного пучка.

Пароперегреватель состоит из двух ступеней, выполненных из вертикальных змеевиков с коллекторами, расположенными в нижнем углу бокового газохода. Между выходным коллектором первой ступени и входным коллектором второй ступени включен поверхностный пароохладитель для защиты металла труб выходной части пароперегревателя. Змеевик пароохладителя установлен в нижнем барабане котла-утилизатора и охлаждается котловой водой.

Каркас котла-утилизатора и обшивка из стальных листов рассчитаны на избыточное давление в газоходах 2000 кг/м<sup>2</sup>. На задней стене котла установлен взрывной клапан.

Обмуровка котла утилизатора выполняется из шамотного кирпича, газовая перегородка — из хромитовой массы.

Изготовитель — Белгородский котлостроительный завод Центрально-Черноземного совнархоза.

|                                                                 |         |
|-----------------------------------------------------------------|---------|
| Температура перегрева пара, °С . . . . .                        | 300     |
| Поверхность нагрева, м <sup>2</sup> :                           |         |
| газовых труб . . . . .                                          | 670     |
| пароперегревателя . . . . .                                     | 40      |
| Количество пропускаемых газов, тыс. м <sup>3</sup> /ч . . . . . | 23      |
| Температура газов, °С:                                          |         |
| на входе . . . . .                                              | 600     |
| на выходе . . . . .                                             | 230     |
| Давление газов, атм . . . . .                                   | до 0,65 |
| Размер газовых труб, мм:                                        |         |
| диаметр . . . . .                                               | 38      |
| толщина стенки . . . . .                                        | 2       |
| Количество газовых труб, шт. . . . .                            | 990     |
| Живое сечение газовых труб, м <sup>2</sup> . . . . .            | 0,855   |
| Габаритные размеры, мм:                                         |         |
| длина . . . . .                                                 | 10100   |
| ширина . . . . .                                                | 2500    |
| высота . . . . .                                                | 3150    |
| Вес, т . . . . .                                                | 21500   |

Для заказа котла-утилизатора необходимы согласование с заводом-изготовителем технических условий на его поставку и представление заявочной спецификации на комплектующее котельно-вспомогательное оборудование.

В объем поставки котла-утилизатора типа ПКС-9/40 входит:

1. Барабан в сборе с внутренними устройствами, штуцерами и лазовыми затворами.
2. Трубы экранов и кипятильного пучка.
3. Змеевики и коллекторы пароперегревателя.
4. Трубопроводы в пределах котла-утилизатора.
5. Комплект пароводяной арматуры и предохранительные клапаны.
6. Автоматический регулятор питания.
7. Газовые горелки.
8. Каркас и обшивка котла утилизатора.
9. Гарнитура котла: лазы, люки, гляделки и взрывной клапан.
10. Волокузательный прибор.
11. Устройство для отбора проб пара и воды.

#### Техническая характеристика

|                                                                                |       |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Паропроизводительность, т/ч . . . . .                                          | 9     |
| Рабочее давление в барабане, атм . . . . .                                     | 44    |
| Температура перегретого пара, °С . . . . .                                     | 450   |
| Расчетное количество сжигаемого сероводорода, тыс. м <sup>3</sup> /ч . . . . . | 16    |
| Температура топочных газов на выходе из котла, °С . . . . .                    | 500   |
| Объем топочной камеры, м <sup>3</sup> . . . . .                                | 11,8  |
| Поверхности нагрева, м <sup>2</sup> :                                          |       |
| радиационная . . . . .                                                         | 25,3  |
| конвективная . . . . .                                                         | 51,2  |
| пароперегревателя . . . . .                                                    | 18    |
| Давление воздуха в обшивке, кг/м <sup>2</sup> . . . . .                        | 1500  |
| Аэродинамическое сопротивление, кг/м <sup>2</sup> . . . . .                    | 110   |
| Габаритные размеры, мм:                                                        |       |
| высота . . . . .                                                               | 4700  |
| длина . . . . .                                                                | 6400  |
| ширина . . . . .                                                               | 3157  |
| Вес металлических частей котла, кг . . . . .                                   | 23212 |
| Цена, руб. . . . .                                                             | 27100 |







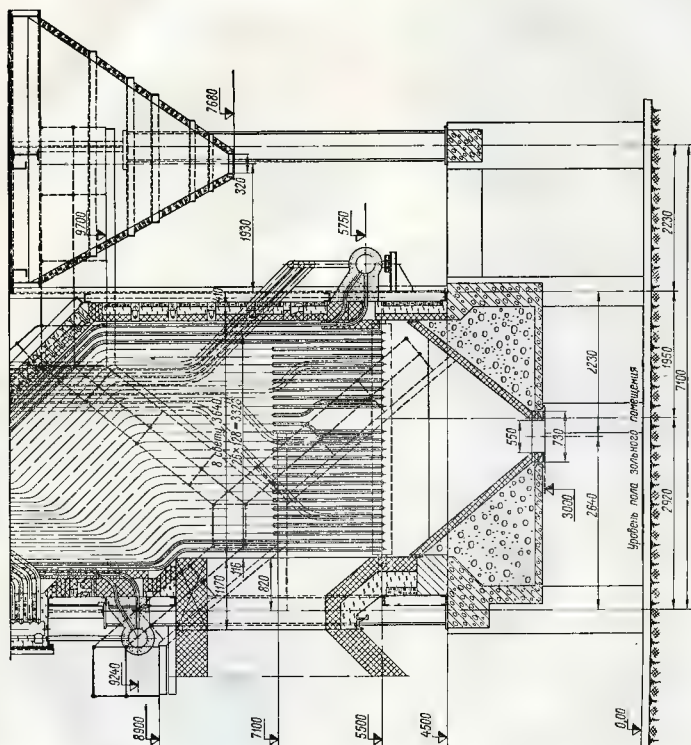


Рис. 48. Котел-утилизатор типа КУФ-20

## КОТЕЛ-УТИЛИЗАТОР ТИПА КУФ-20

Котел-утилизатор типа КУФ-20 (рис. 48) предназначен для выработки насыщенного водяного пара за счет использования тепла отходящих газов вращающихся печей обесфторенных фосфатов.

Котел-утилизатор — вертикально-водотрубный, однопарабанный, с естественной циркуляцией, состоит из экранированной камеры, конвективного пучка и экономайзера. Поверхности нагрева расположены в газоходах с П-образной компоновкой. Экранированная камера, в которую через окно во фронтальной стене поступают запечные газы, является камерой радиационного теплообмена. В ее нижней части имеется воронка для оседания пыли. В верхней суженной части расположены конвективный пучок и фестон из разведенных труб заднего экрана. Боковые экраны имеют нижний и верхний коллекторы. Фронтальной и задней экраны, а также конвективный пучок имеют только нижние коллекторы, верхние концы труб этих поверхностей нагрева включены непосредственно в барабан. Опускные трубы экранов расположены по боковым сторонам котла-утилизатора. Опускные трубы конвективного пучка расположены на фронтальной стене по оси вертикальных коллекторов.

Экономайзер котла-утилизатора гладкотрубный, кипящего типа, состоит из пяти пакетов змеевиков из труб  $\varnothing 32 \times 5$  мм, входного и выходного коллекторов. В нижней части газохода экономайзера на выходе газов из котла-утилизатора предусмотрена воронка для улавливания золы.

Барабан котла-утилизатора  $\varnothing 1580 \times 38$  мм оборудован паросепарационным и продувочным устройствами, четырьмя предохранительными клапанами, водоуказательным прибором и необходимыми штуцерами. Паросепарационное устройство состоит из жалюзийных секций и паразабортного дырчатого щита. На торцах барабана в середине сферических днищ имеются лазерные заторы.

Каркас котла-утилизатора — несущий, состоит из колонн, балок и стеновых ферм. Обшивку стен — металлическую. Обмуровка газоходов — трехслойная с разгрузочными поясками, состоит из шамотного кирпича, асбестовых матов и засыпки из минеральной ваты.

*Изготовитель — Белгородский котлостроительный завод Центрально-Черноземного совнархоза.*

Экранные поверхности и экономайзер оборудованы аппаратами паровой обдувки для периодической очистки от отложений пыли.

Для заказа котла-утилизатора необходимы согласование с заводом-изготовителем технических условий на поставку и представление заявочной спецификации на комплектующее котельно-вспомогательное оборудование.

В объем поставки котлоагрегата входят:

1. Барабан с внутренними устройствами, лазерными заторами, штуцерами и слесарями.
2. Трубы настенных экранов и конвективного пучка с коллекторами.
3. Опускные и паротводящие трубы.
4. Пакеты змеевиков и коллекторы экономайзера.
5. Трубопроводы в пределах котла.
6. Комплект паровой арматуры и автоматический регулятор питания.
7. Металлический каркас котлоагрегата и стеновые панели с обшивкой.
8. Гранитура котлоагрегата: лазы, люки, гляделки.
9. Комплекты обдувочных аппаратов для экранов и экономайзера.
10. Водоуказательный прибор.

### Техническая характеристика

|                                                               |           |
|---------------------------------------------------------------|-----------|
| Паропроизводительность, т/ч                                   | 20        |
| Рабочее давление в барабане, атм                              | 13 или 45 |
| Поверхности нагрева, м <sup>2</sup> :                         |           |
| конвективного пучка                                           | 185,5     |
| экономайзера                                                  | 528       |
| Количество поступающих запечных газов, тыс. м <sup>3</sup> /ч | 38,2      |
| Температура газов, °С:                                        |           |
| на входе                                                      | 1090      |
| на выходе                                                     | 200       |
| Габаритные размеры, мм:                                       |           |
| высота                                                        | 22600     |
| длина                                                         | 10700     |
| ширина                                                        | 10400     |
| Вес металлических частей: котла, т                            | 139,4     |
| Цена, руб.                                                    | 40000     |

## КОТЕЛ-УТИЛИЗАТОР ТИПА КУКМ-19/35

Котел-утилизатор типа КУКМ-19/35 (рис. 49) предназначен для выработки водяного насыщенного пара за счет использования тепла в установках высокотемпературной конверсии метана.

Котел-утилизатор — водотрубный, с многократной принудительной циркуляцией, состоит из раздельного барабана, змеевиковой испарительной поверхности и экономайзера. Корпус газохода котла-утилизатора — цилиндрический, вертикальный, изготавливается на монтажной площадке из стальных сварных толстолистовых обечек и имеет фланцевые разъемы. Испарительная поверхность расположена во входном газоходе и собрана из радиальных змеевиков, включенных в два коллектора. Экономайзер установлен в выходном газоходе котла-утилизатора и состоит из четырех пакетов спиральных змеевиков с двумя коллекторами. Все поверхности нагрева выполнены из труб  $\varnothing 25 \times 3$  мм. Пакеты поверхности нагрева изолированы от корпуса внутрен-

ней стальной обшивкой  $\varnothing 1600$  мм. Между обшивкой и змеевиками испарительной поверхности установлена обмуровка из легковесного шамота. Опоры пакетов поверхностей нагрева выполнены из сварных элементов: конуса, стоек, чарг и ребер. Нагрузка от веса всех элементов передается на нижнюю часть корпуса. В центре между змеевиками испарительной поверхности на специальной опоре установлена газовая перегородка.

Выводы подводящих и отводящих трубопроводов от коллекторов поверхностей нагрева через корпус котла утилизатора выполнены посредством приварных переходных штуцеров.

Для заказа котла-утилизатора необходимы согласование с заводом-изготовителем технических условий на поставку и представление заявочной спецификации на комплектующее котельно-вспомогательное оборудование.



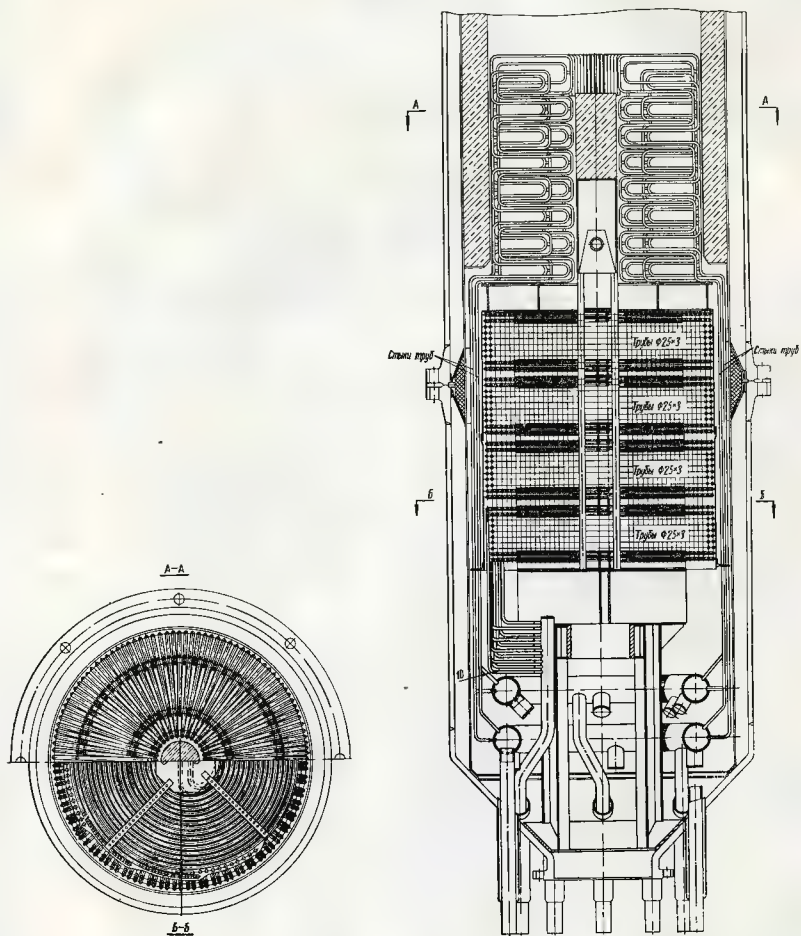


Рис. 49. Котел-утилизатор типа КУКМ-19/35

В объем поставки котла-утилизатора типа КУМ-19/35 входят:

1. Барабан котла с внутренними устройствами и штуцерами.
2. Пакет испарительной поверхности с коллекторами.
3. Пакеты змеевиков экономайзера с коллекторами.
4. Перепускные трубы и дроссельные шайбы.
5. Опоры змеевиков, коллекторов и уплотнительных элементов.

#### Техническая характеристика

|                                       |           |
|---------------------------------------|-----------|
| Паропроизводительность, т/ч . . . . . | 19        |
| Рабочее давление пара, атм . . . . .  | 25 или 35 |

Изготовитель — Белгородский котлостроительный завод Центрально-Черноземного совнархоза.

|                                                                 |       |
|-----------------------------------------------------------------|-------|
| Температура питательной воды, °С . . . . .                      | 102   |
| Количество пропускаемых газов, тыс. м <sup>3</sup> /ч . . . . . | 24    |
| Температура газов, °С:                                          |       |
| на входе . . . . .                                              | 1500  |
| на выходе . . . . .                                             | 185   |
| Поверхности нагрева, м <sup>2</sup> :                           |       |
| испарительной части . . . . .                                   | 66    |
| водяного экономайзера . . . . .                                 | 149   |
| Габаритные размеры корпуса газохода, мм:                        |       |
| высота . . . . .                                                | 3000  |
| диаметр . . . . .                                               | 1860  |
| Вес, кг . . . . .                                               | 8100  |
| Цена, руб. . . . .                                              | 28250 |

### КОТЕЛ-УТИЛИЗАТОР ТИПА КУГ-66

Котел-утилизатор типа КУГ-66 (рис. 50) предназначен для выработки водяного пара с перегревом за счет использования тепла газов после газовой турбины в установках производства азотной кислоты.

Котел-утилизатор — газотрубного типа, с пароперегревателем и экономайзером, представляет собой горизонтальный цилиндрический барабан с плоскими торцевыми стенками, в которых заvalцованы дымогарные трубы. Для увеличения жесткости торцовых стенок барабана, являющихся трубными решетками, к ним приварены ребра.

Барабан котла-утилизатора оборудован предохранительным клапаном, водоуказательным прибором, верхним и нижним лазовыми затворами, штуцерами для подвода питательной воды, отвода пара и продувки. Внутри барабана смонтировано паросепарационное устройство жалюзийного типа. Барабан устанавливается на фундаменте на двух подвижных опорах.

К переднему торцу барабана присоединяется через сапунный компенсатор входная газовая камера с металлической обшивкой и внутренней футеровкой. Во входной газовой камере установлен пароперегреватель.

К заднему торцу барабана присоединяется на фланцах выходная газовая камера, соединяемая перепускными патрубком с газоходом экономайзера.

Экономайзерная поверхность нагрева состоит из двух частей — гладкотрубного змеевикового экономайзера и чугунного экономайзера из двухметровых литых труб с ребрами. Гладкотрубный экономайзер из стальных труб имеет два пакета змеевиков, перегороженных в средней части вертикальной перегородкой из стального листа. Перегородка направляет газы из верхнего входного короба вниз через переднюю половину гладкотрубного экономайзера, и затем вверх. Из гладкотрубного экономайзера газы по перепускному патрубку поступают в газоход чугунного экономайзера.

Обе части экономайзера имеют свой несущий каркас из стоек и балок. Газоход гладкотрубного экономайзера имеет внутреннюю стальную обшивку. Теплоизоляция газоходов котлоагрегата выполняется при монтаже.

Подвод питательной воды производится к чугунному экономайзеру, затем вода по перепускным трубам поступает в стальной экономайзер, из которого отводится в барабан.

Для заказа котла-утилизатора необходимы согласование с заводом-изготовителем технических условий на поставку и представление заявочной спецификации на комплектующее котельно-вспомогательное оборудование.

В объем поставки котлоагрегата КУГ-66 входят:

1. Барабан в сборе с газовыми трубами, внутренними устройствами, штуцерами и лазовыми затворами.
2. Пакеты змеевиков стального экономайзера и коллекторы.
3. Чугунный экономайзер с коллекторами и соединительными калачами.
4. Трубный пароперегреватель и коллекторы.
5. Трубопроводы в пределах котлоагрегата.
6. Комплект паровой арматуры и автоматический регулятор питания.
7. Каркас котлоагрегата и опоры.
8. Газовые камеры и перепускные патрубки.
9. Водоуказательный прибор.
10. Устройство для отбора проб пара и воды.

#### Техническая характеристика

|                                                                 |       |
|-----------------------------------------------------------------|-------|
| Паропроизводительность, т/ч . . . . .                           | 7,9   |
| Рабочее давление в барабане, атм . . . . .                      | 13    |
| Температура перегретого пара, °С . . . . .                      | 230   |
| Температура питательной воды, °С . . . . .                      | 100   |
| Поверхности нагрева, м <sup>2</sup> :                           |       |
| газовых труб . . . . .                                          | 485   |
| пароперегревателя . . . . .                                     | 18    |
| стального экономайзера . . . . .                                | 372   |
| чугунного экономайзера . . . . .                                | 283   |
| Количество труб, шт.:                                           |       |
| газонагревательных (Ø 60×3 мм) . . . . .                        | 374   |
| аккерных (Ø 60×5 мм) . . . . .                                  | 64    |
| Количество пропускаемых газов, тыс. м <sup>3</sup> /ч . . . . . | 66,5  |
| Температура газов, °С:                                          |       |
| на входе . . . . .                                              | 405   |
| на выходе . . . . .                                             | 185   |
| Габаритные размеры, мм:                                         |       |
| высота . . . . .                                                | 6600  |
| длина . . . . .                                                 | 16900 |
| ширина . . . . .                                                | 7000  |
| Цена, руб. . . . .                                              | 25300 |

Изготовитель — Белгородский котлостроительный завод Центрально-Черноземного совнархоза.

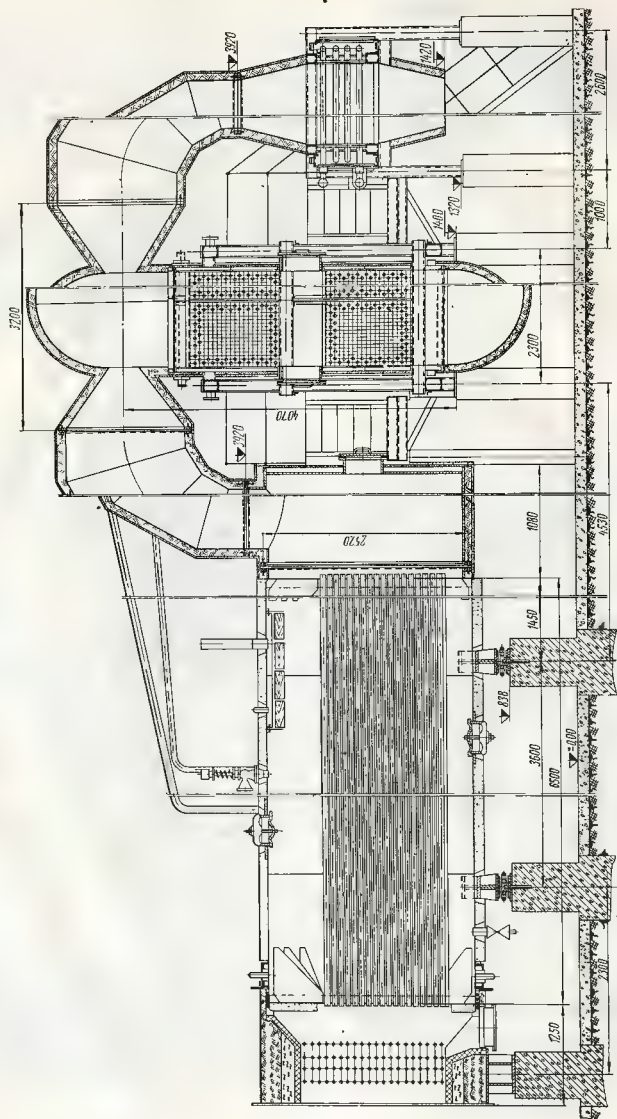


Рис. 50 Котел-утилизатор типа КУГ-66



# КОТЕЛ-УТИЛИЗАТОР ТИПА УККС-4/40

Котел-утилизатор УККС-4/40 (рис. 51) предназначен для выработки насыщенного водяного пара за счет использования тепла отходящих газов лещей с кипящим слоем на заводах искусственного волокна.

Котел-утилизатор — водотрубный, с многократной принудительной циркуляцией, состоит из барабана и

Ø32×4 мм. В первом газоходе газы движутся вниз, а во втором — вверх. В нижней части газоходов под поворотной камерой установлена пылеулавливающая воронка. Поступающие в котел газы могут иметь значительную запыленность до 300 г/м³, и часть пыли осажается в воронке.

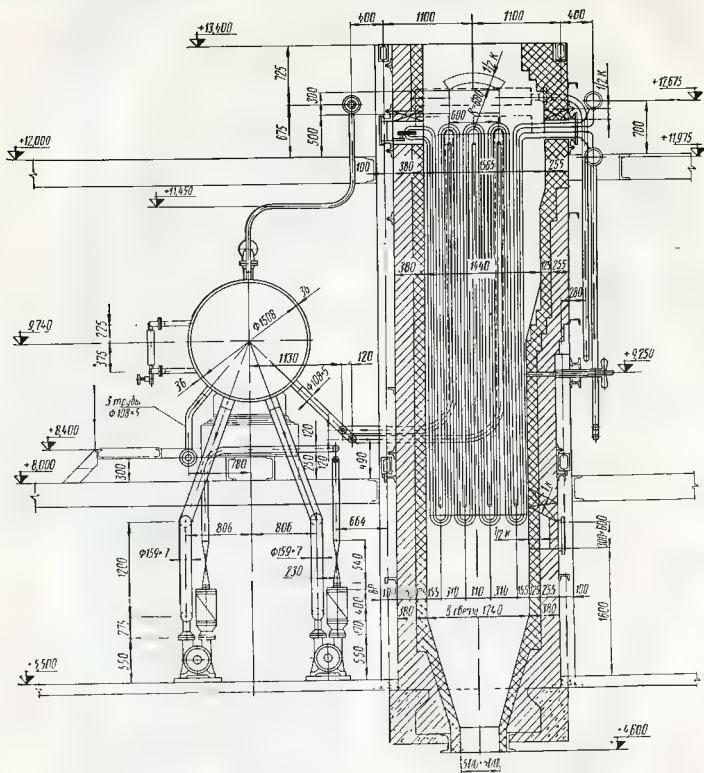


Рис. 51. Котел-утилизатор УККС-4/40

двух испарительных поверхностей нагрева с коллекторами. Принудительная циркуляция воды в поверхностях нагрева осуществляется посредством насосов с электроприводом.

Испарительные поверхности нагрева выполнены из змеевиков и расположены в двух вертикальных газоходах прямоугольного сечения, разделенных кирпичной газовой перегородкой. Змеевики изготавливаются из труб

Газоходы котла-утилизатора объединены общим обвязочным каркасом с металлической обшивкой. Обмуровка выполнена из шамотного и красного кирпича.

Барабан Ø1500×36 мм устанавливается на раме из балок, опертых на обвязочный каркас одной из стен котла-утилизатора. Барабан оборудован предохранительными клапанами, паросепарационным и продувочным устройствами, а также водоуказательным прибором.

К барабану подключен, кроме испарительных поверхностей собственно котла, также сборный коллектор пароводяной смеси от элементов охлаждения каркаса тонки кипящего слоя.

Котел-утилизатор может изготовляться с правым и левым расположением барабана и устройств управления.

Для заказа котла-утилизатора необходимы согласование с заводом-изготовителем технических условий на поставку и представление заявочной спецификации на комплектующее котельно-испомогательное оборудование.

В объем поставки котлоагрегата УКС-4/40 входят:

1. Барабан в сборе с внутренними устройствами, штуцерами и лазовыми затворами.
2. Пакеты змеевиков испарительных поверхностей нагрева и коллекторы.
3. Трубопроводы в пределах котла-утилизатора.
4. Комплект пароводяной арматуры и автоматический регулятор питания.

Изготовитель — Белгородский котлостроительный завод Центрально-Черноземного совнархоза.

### КОТЕЛ-УТИЛИЗАТОР ТИПА КУКС-200

Котел-утилизатор типа КУКС-200 (рис. 52) предназначен для выработки насыщенного или перегретого водяного пара за счет использования тепла отходящих газов печей обжига серного колчедана в кипящем слое, производительностью 200 т в сутки. К котлу-утилизатору подключаются также поверхности испарительного охлаждения элементов печи.

Котел-утилизатор — вертикально-водотрубный, с естественной циркуляцией, состоит из барабана и испарительных поверхностей нагрева, размещенных в трех вертикальных газоходах. Циркуляционные контуры котла разделены на две ступени испарения. Вертикальная компоновка котла позволила выполнить его компактным и сократить размеры фундамента.

Барабан  $\varnothing 1200 \times 36$  мм установлен вдоль котла на каркасе поточного перекрытия газоходов на двух скользящих опорах. Фронтовой торцев барабана имеет лазовый затвор. Барабан оборудован внутрибарабанным паросепарационным шишломом и разделен поперечной перегородкой на два отсека, в которые включены испарительные поверхности первой и второй ступеней. Питательный трубопровод котла-утилизатора подведен к переднему отсеку первой ступени испарения, а питание второй ступени испарения осуществлено через штуцер, сваренный в нижнюю часть перегородки барабана.

Барабан оборудован предохранительными клапанами, водоуказательным прибором и устройством для непрерывной продувки из отсека второй ступени испарения.

Испарительные поверхности в виде кипяточных пучков с коллекторами на боковых сторонах котла размещены во всех трех вертикальных газоходах и омываются потоком газов последовательно. Запечные газы поступают в котел через окно в верхней части первого газохода и двигаются в нем сверху вниз; в среднем газоходе газы имеют восходящий поток и в третьем газоходе — нисходящий поток. Выход газов из котла-утилизатора осуществлен через задний вертикальный боров и боковое окно в верхней части борава. Под всеми газоходами в нижней части котла-утилизатора устроены золынные бункеры для улавливания золы и пыли, уносимой газами из печи. Для регулирования паропроизводительности котла предусмотрены два газовых

5. Каркас и мetailлическая обшивка.
6. Арматура котла: лаза, люки, гляделки.
7. Водоуказательный прибор.

### Техническая характеристика

|                                                                |             |
|----------------------------------------------------------------|-------------|
| Паропроизводительность, т/ч                                    | 7           |
| Рабочее давление в барабане, атм                               | 44          |
| Температура насыщенного пара, °С                               | 255         |
| Температура питательной воды, °С                               | 100         |
| Количество пропускаемых запечных газов, тыс. м <sup>3</sup> /ч | 10,37       |
| Температура газов, °С:                                         |             |
| на входе                                                       | 900         |
| на выходе                                                      | 350         |
| Поверхность нагрева, м <sup>2</sup>                            | 108 + 123,6 |
| Габаритные размеры, мм:                                        |             |
| высота                                                         | 13400       |
| длина                                                          | 6300        |
| ширина                                                         | 5800        |
| Вес мetailлических частей котла, кг                            | 33000       |
| Цена, руб.                                                     | 15600       |

шибера, нижний — для перепуска газов помимо второго и третьего газохода, верхний — помимо третьего газохода.

Опускные трубы к нижним коллекторам испарительных поверхностей выполнены в виде шести боковых стояков из труб  $\varnothing 273 \times 16$  мм, присоединенных фланцами к патрубкам барабана.

Пароперегреватель в котле-утилизаторе с перегревом пара устанавливается в передней части первого газохода. При наличии пароперегревателя часть кипяточного пучка в первом газоходе не устанавливается и котел снабжается четырьмя опускными стояками, по два с каждой стороны.

Каркас котла-утилизатора — несущий, рассчитан на нагрузку от веса барабана всех поверхностей нагрева и части обмуровки. Каркас выполнен из колонн, стоек и балок, сваренных из швеллеров и уголков.

Обмуровка газоходов выполнена в основном из красного и шамотного кирпича. На боковых стенах в местах, где трубы кипяточных пучков экранируют стены, обмуровка облегченная. Перегородки между газоходами выполнены толщиной 380 мм из кирпича и опираются в нижней части на несущие кирпичные своды. Золынные бункера торкретированы изнутри шамото-бетоном. В поточном перекрытии газоходов установлены взрывные клапаны, а в нижней части на правой стороне котла имеются два лазовых затвора.

Для заказа котла-утилизатора необходимо согласование с заводом-изготовителем технических условий на поставку и представление заявочной спецификации на комплектующее котельно-испомогательное оборудование.

В объем поставки котла-утилизатора типа КУКС-200 входят:

1. Барабан в сборе с внутренними устройствами и штуцерами.
2. Трубы и коллекторы испарительных поверхностей нагрева.
3. Пароперегреватель с коллекторами (при заказе котла-утилизатора для получения перегретого пара).
4. Трубопроводы в пределах котла-утилизатора.
5. Комплект пароводяной арматуры и автоматический регулятор питания.

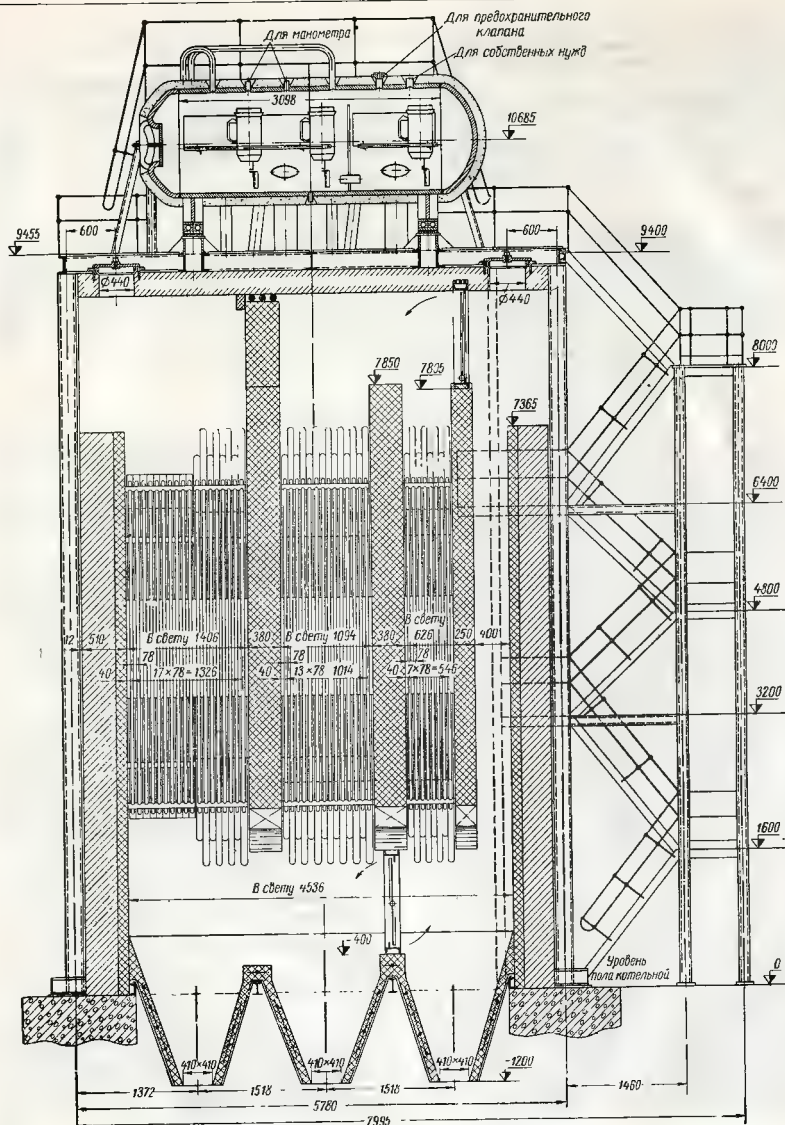


Рис. 52. Котел-утилизатор типа КУКС-200



6. Водоуказательный прибор и манометры.
7. Комплект гарнитуры котла: лазовые и взрывные клапаны.
8. Каркас котла и обшивка.
9. Лестницы и площадки в пределах котла.

#### Техническая характеристика

|                                  |          |                      |
|----------------------------------|----------|----------------------|
| Тип котла                        | КУКС-200 | КУКС-200             |
|                                  |          | с пароперегревателем |
| Паропроизводительность, т/ч      | 14,3     | 11,6                 |
| Давление в барабане, атм         | 44       | 44                   |
| Температура перегретого пара, °С | —        | 450                  |
| Температура питательной воды, °С | 100      | 100                  |

Изготовитель — Белгородский котлостроительный завод Центрально-Черноземного совнархоза.

#### КОТЕЛ-УТИЛИЗАТОР ТИПА КУН-24/13

Котел-утилизатор типа КУН-24/13 (рис. 53) предназначен для выработки водяного перегретого пара за счет использования физического тепла нитронных газов в установках производства азотной кислоты.

Котел-утилизатор — газотрубного типа, с пароперегревателем, представляет собой горизонтальный цилиндрический барабан с плоскими торцовыми стенками, в которых завальцованы дымогарные трубы, проходящие через водяной объем барабана.

Для увеличения жесткости торцовых стенок барабана, являющихся трубными решетками, к ним приварены ребра. К торцам барабана приварены входная и выходная газовые камеры цилиндрической формы.

Барабан котла-утилизатора оборудован паросепарационным устройством жалюзийного типа с дырчатым паразоборным потолком, а также двумя лазовыми затворами, предохранительным клапаном, штуцерами для отвода пара к пароперегревателю и для продувки барабана. Барабан устанавливается на фундамент на двух подвижных опорах.

Пароперегреватель состоит из двух рядов труб, которые вместе с коллекторами установлены внутри подводящего газохода. На паропроводе, отводящем перегретый пар от котла, установлены два предохранительных клапана.

Входная газовая камера, которая приваривается к переднему торцу барабана, сварена из двух корпусов: внутреннего и внешнего. Внешний корпус имеет сферическое днище, а внутренний — плоское. Как газоход пароперегревателя, так и входная камера торкретированы изнутри. На торце входной камеры в обоих корпусах имеются лазы, закрытые глухими фланцами. Входная камера устанавливается на фундамент на неподвижной опоре.

Выходная газовая камера приварена к заднему торцу барабана котла утилизатора и имеет внутреннюю изоляцию.

Котел-утилизатор оборудован автоматическим регулятором питания, водоуказательным прибором и необходимой пароводяной арматурой.

В связи с высоким давлением газов — 7 атм, и соответственно высоким коэффициентом теплопередачи, поверхности нагрева сравнительно небольшие, а расход металла на тонну вырабатываемого котлом-утилизатором пара составляет 1,42 т.

Изготовитель — Белгородский котлостроительный завод Центрально-Черноземного совнархоза.

|                                                       |          |          |
|-------------------------------------------------------|----------|----------|
| Количество пропускаемых газов, тыс. м <sup>3</sup> /ч | 19,1     | 19,1     |
| Температура газов, °С:                                |          |          |
| на входе                                              | 850 ± 50 | 850 ± 50 |
| на выходе                                             | 350 ± 25 | 350 ± 25 |
| Поверхности нагрева, м <sup>2</sup> :                 |          |          |
| испарительной части пароперегревателя                 | 880      | 860      |
| испарительного охлаждения печи                        | —        | 220      |
| Габаритные размеры, мм:                               |          |          |
| высота                                                | 12125    | 1125     |
| длина                                                 | 8300     | 8300     |
| ширина                                                | 6140     | 6140     |
| Вес металлических частей, кг:                         |          |          |
| ла, т                                                 | 72       | 71       |
| Цена, руб.                                            | 37500    | 45450    |

Для заказа котла-утилизатора необходимо согласование с заводом-изготовителем технических условий на поставку и представление заявочной спецификации на комплектующее котельно-вспомогательное оборудование.

В объем поставки котла-утилизатора типа КУН-24/13 входят:

1. Барабан в сборе с газовыми трубами, внутренними штуцерами, штуцерами и лазовыми затворами.
2. Пароперегреватель с отводящим паропроводом.
3. Трубопроводы в пределах котла.
4. Комплект пароводяной арматуры.
5. Автоматический регулятор питания.
6. Водоуказательный прибор и манометры.
7. Газовые камеры и подводящий газоход.
8. Опоры котла и пьомсты.
9. Устройство для отбора проб пара и воды.

#### Техническая характеристика

|                                                       |       |
|-------------------------------------------------------|-------|
| Паропроизводительность, т/ч                           | 24    |
| Рабочее давление в барабане, атм                      | 13    |
| Температура перегретого пара, °С                      | 230   |
| Температура питательной воды, °С                      | 100   |
| Количество пропускаемых газов, тыс. м <sup>3</sup> /ч | 5,6   |
| Температура газов, °С:                                |       |
| на входе                                              | 890   |
| на выходе                                             | 245   |
| Давление газов, атм                                   | 7     |
| Поверхности нагрева, м <sup>2</sup> :                 |       |
| испарительной части пароперегревателя                 | 381   |
| Количество газовых труб, шт.                          | 6,05  |
| Размеры газовых труб, мм:                             |       |
| диаметр                                               | 45    |
| толщина стенки                                        | 3     |
| Габаритные размеры, мм:                               |       |
| высота                                                | 6395  |
| длина                                                 | 10450 |
| ширина                                                | 3130  |
| Вес металлических частей котла, кг                    | 34132 |
| Цена, руб.                                            | 20000 |

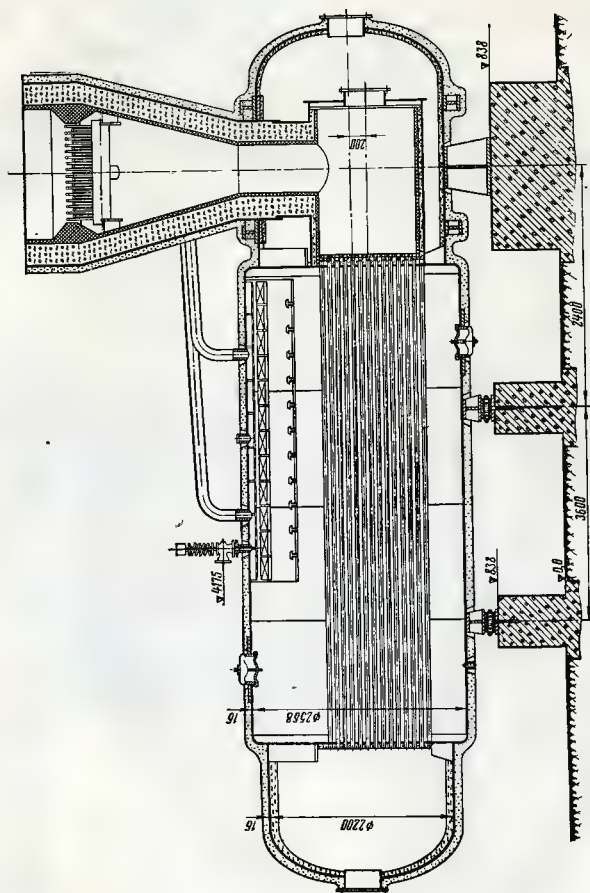


Рис. 53. Котел-углизатор типа КУН-24/13

Котел-утилизатор типа УС-2,6/39 (рис. 54) предназначен для выработки перегретого водяного пара за счет использования физического тепла нитрозных газов, получаемых в агрегатах конверсии при сжигании аммиака.

Котел-утилизатор — прямоточный, состоит из экономайзера, испарительной поверхности нагрева и пароперегревателя.

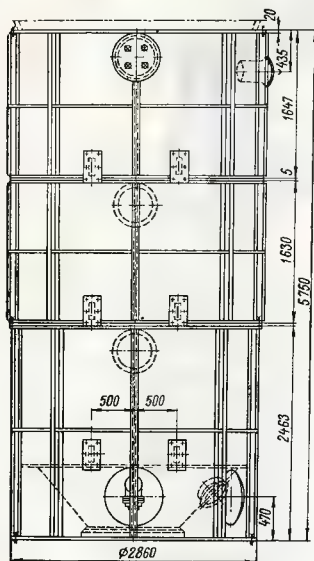


Рис. 54. Котел-утилизатор типа УС-2,6/39

пареперегревателя, собранных в вертикальном газоходе, имеющем цилиндрический корпус. Движение газов в газоходе осуществляется сверху вниз. Газы омывают последовательно пароперегреватель, испарительную поверхность

и экономайзер. Поверхности нагрева соединены последовательно и представляют собой пакеты, выполненные из двух параллельных спиральных витков труб. Экономайзер состоит из двух пакетов.

Корпус котла-утилизатора состоит из трех секций. Каждая секция имеет свой каркас и обшивку, облегченную обмуровку и опоры под соответствующую поверхность нагрева.

Питание котла производится конденсатом с небольшой добавкой химически очищенной деаэрированной воды через экономайзер. Пароводяная смесь после испарительного пакета поступает в двухступенчатый горизонтально-плочный сепаратор. Осушенный пар из сепаратора направляется в пароперегреватель, расположенный во входной части газохода. Отсепарированная вода из обеих ступеней сепаратора через систему гидрозатворов поступает в сборный резервуар-копилку. К нижней части копилки присоединены трубопроводы непрерывной продувки и дренажа. Уровень воды в копилке регулируется автоматическим регулятором или вручную.

В объем поставки котла-утилизатора типа УС-2,6/39 входят:

1. Пакеты труб экономайзера.
2. Пакеты труб испарительной поверхности.
3. Пакеты труб пароперегревателя.
4. Трубопроводы в пределах котла.
5. Паросепарационное устройство.
6. Сборный резервуар, гидрозатворы и регулятор уровня.
7. Секции корпуса котла с обшивкой.
8. Арматура котла.
9. Автоматический регулятор питания.

#### Техническая характеристика

|                                            |       |
|--------------------------------------------|-------|
| Паропроизводительность, т/ч                | 2,6   |
| Рабочее давление пара, атм                 | 39    |
| Температура перегретого пара, °С           | 450   |
| Поверхности нагрева, м²:                   |       |
| экономайзера                               | 304   |
| испарительной части                        | 109   |
| пароперегревателя                          | 20,8  |
| Гидравлическое сопротивление котла, кг/см² | 18    |
| Количество пропускаемых газов, тыс. м³/ч   | 9,6   |
| Температура газов, °С:                     |       |
| на входе                                   | 800   |
| на выходе                                  | 170   |
| Габаритные размеры, мм:                    |       |
| высота                                     | 5750  |
| диаметр корпуса                            | 3006  |
| Вес металлических частей котла, кг         | 23000 |
| Цена, руб.                                 | 18580 |

Изготовитель — Белгородский котлостроительный завод Центрально-Черноземного совнархоза.

#### КОТЛЫ-УТИЛИЗАТОРЫ ТИПА УС

Котел-утилизатор типа УС (рис. 55 и 56) предназначен для получения водяного насыщенного пара за счет использования физического тепла газов из газогенераторов. Котлы-утилизаторы типа УС изготавливаются трех типоразмеров: 89-УС, 70-УС и 73-УС.

Котлы-утилизаторы — прямоточные, состоят из труб-

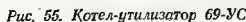
ной радиационной поверхности нагрева, испарительной поверхности нагрева и водяного экономайзера. Между испарительной поверхностью и экономайзером установлен вторичный пароперегреватель рециркуляционного пара, поступающего от ТЭЦ и использующегося после перегрева для дутья.



Корпус конвективной шахты котла имеет цилиндрическую форму и устанавливается на металлическую

В объем поставки котла-утилизатора типа УС входят:

1. Трубная радиационная поверхность нагрева.



Питание котлов-утилизаторов типа УС производится конденсатом с небольшой добавкой химически очищенной и деаэрированной воды через водный экономайзер. Пароводяная смесь из испарительной поверхности поступает в паросепарационную установку для осушки пара, который направляется затем в пароперегреватель.

2. Пакеты труб водяного экономайзера, испарительной поверхности и пароперегревателя с коллекторами.
3. Трубопроводы в пределах котла.
4. Комплект паровой арматуры.
5. Паросепарационная установка и растопочный сепаратор.
6. Кожухи газохода радиационной поверхности нагрева и конвективной шахты.
7. Внешние отражательные листы.
8. Лестницы и площадки, а также обмуровочные и изоляционные материалы в объеме поставки не входят.

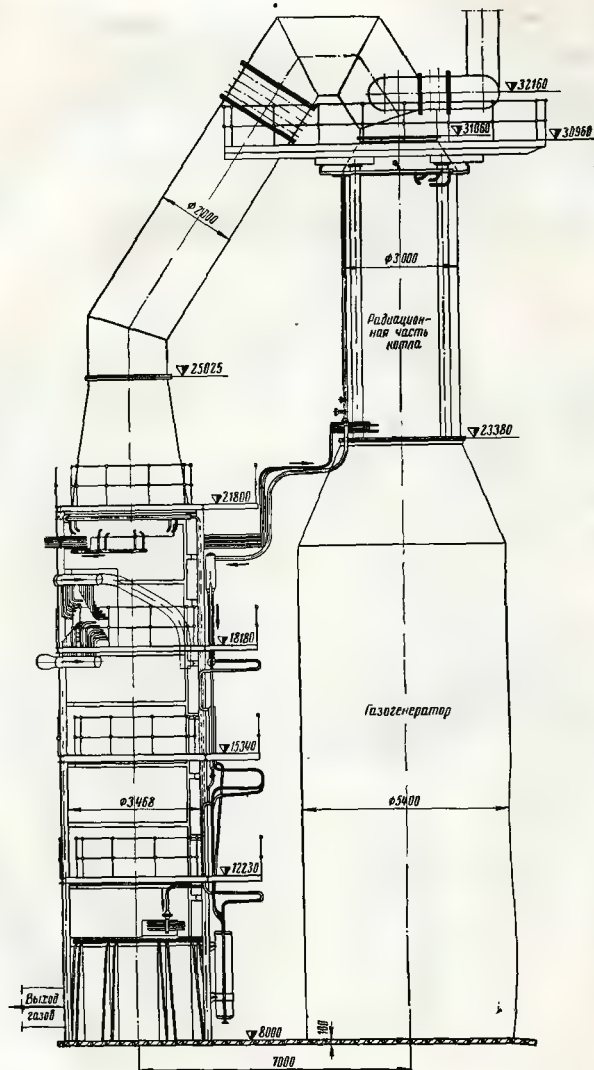


Рис. 56. Котел-утилизатор 73-УС

| Техническая характеристика                                           |       |       |       | Температура перегретого пара, °С  | 375   | 510   | 525   |
|----------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| Тип котла-утилизатора                                                | 69-УС | 70-УС | 73-УС | Поверхность нагрева, м²:          |       |       |       |
| Паропроизводительность котла, т/ч                                    | 9     | 11    | 13    | испарительной части               | 164   | 388   | 478   |
| Паропроизводительность вторичного пароперегревателя, т/ч             | 4     | 7     | 8     | водяного экономайзера             | 210   | 272   | 426   |
| Рабочее давление насыщенного пара котла, атм                         | 22    | 22    | 22    | вторичного пароперегревателя      | 66    | 132   | 124   |
| Рабочее давление пара на выходе из вторичного пароперегревателя, атм | 2     | 2     | 1     | Вес металлических частей котла, т | 44,7  | 74,7  | 80,9  |
|                                                                      |       |       |       | Цена, руб.                        | 35000 | 47000 | 63000 |

Изготовитель — Белгородский котлостроительный завод Центрально-Черноземного совнархоза.



## IV. ТОПЧНЫЕ УСТРОЙСТВА КОТЛОВ

### МЕХАНИЧЕСКАЯ ТОПКА ТИПА ЧЦР

Механическая топка типа ЧЦР (рис. 57) является цепной решеткой прямого хода с полотном из чешуйчатых колотников и устанавливается под котлами ДКВР, ТС и СУ для слоевого сжигания грохоченных агитационных марок АС и АМ. Движение колосникового полотна решеток происходит от фронта котлов в глубь топочной камеры, шлак и зола сбрасывается с решетки в задней части топки.

Применение цепных решеток позволяет полностью механизировать подачу топлива в топочную камеру, его сжигание, удаление шлака и золы из топки. Установочные и присоединительные размеры механических решеток унифицированы, что позволяет применять к ним различные топливоподающие устройства.

Механические топки ЧЦР рекомендуются для котлов ДКВР паропроизводительностью 10 и 20 т/ч и снабжаются для подачи топлива угольным ящиком.

Регулирование подачи топлива на решетку и в топку производится в зависимости от нагрузки котла посредством топливоподающего устройства и изменения скорости хода решетки. Подвод воздуха для горения топлива производится через подрешеточное пространство, разделенное на зоны.

Конструктивно решетка представляет собой замкнутое полотно из беспровальных чешуйчатых колосников. Живое сечение колосникового полотна для прохода воздуха составляет 7-8%. Опорная рама решетки с верхними направляющими и элементами боковых и междузонных уплотнений, а также опорные катки нижней ветви полотна охлаждаются воздухом от дутьевого вентилятора, подаваемым в зоны подколосниковое пространство. Ходовая часть цепной решетки состоит из чутунных колосников и плоских звеньев цепи, ведущего переднего вала со звездочкой, ведомого заднего вала с опорным барабаном и приводного топочного редуктора (рис. 58) типа ТР-1 или ТР-3. Чешуйчатые колосники по своей форме и взаимному расположению обеспечивают минимальный провал топлива.

Для удаления шлака с заднего конца решетки предусмотрен скребковый шлакоотсос, установленный на поперечной опорной балке.

Топочный редуктор состоит из коробки скоростей, паружной шестеренчатой пары и червячной пары. Редуктор ТР-1 устанавливается с решетками шириной до 2700 мм, редуктор ТР-3 — с решетками шириной свыше 2700 мм. Редукторы комплектуются четырехскоростными электродвигателями типа АО-52 и АО-63.

Допускается комплектовать топочные редукторы электродвигателями серии А-61 и А-52.

Скорость движения колосникового полотна решетки может регулироваться от 1,98 до 14,4 м/ч. Это обеспечивается изменением оборотов выходного вала топочного редуктора путем переключения коробки скоростей редуктора, а также переменным числом оборотов электродвигателя (470, 715, 930 и 1430 об/мин). Редукторы поставляются в собранном виде с установленными на них электродвигателями.

Решетки всех типоразмеров изготавливаются правого и левого исполнения, т. е. с расположением привода решетки с правой и левой стороны, смотря с фронта котла.

В комплект поставки решеток типа ЧЦР входят:

1. Рама решетки с направляющими и уплотнительными деталями.
2. Колосниковое полотно
3. Передний и задний валы.
4. Опорные катки.
5. Топочный редуктор с электродвигателем.
6. Шлаксоотсос с опорной балкой.
7. Золовой и шлаковый затворы.
8. Клапаны воздухораспределения.
9. Угольный ящик или предтопок.
10. Охлажденные панели, не включенные в циркуляцию котла, поставляются по требованию заказчика.
11. Запасные части (колосники, рамки, держатели) — поставляются по спецификации завода-изготовителя.

#### Техническая характеристика

| Размеры решеток<br>(ширина × длина), мм | Активная<br>площадь, м² | Вес, т | Цена, руб |
|-----------------------------------------|-------------------------|--------|-----------|
| 1590 × 5600                             | 6                       | 16     | —         |
| 1960 × 5600                             | 7,8                     | 18,9   | 6000      |
| 1960 × 6500                             | 9,6                     | 21     | 6600      |
| 2330 × 5600                             | 9,3                     | 23     | 6850      |
| 2330 × 6500                             | 11,4                    | 26     | 7600      |
| 2700 × 5600                             | 10,8                    | 25,5   | 7800      |
| 2700 × 6500                             | 13,2                    | 28     | 8600      |
| 2700 × 8000                             | —                       | —      | —         |
| 3070 × 5600                             | 12,2                    | —      | 9100      |
| 3070 × 6500                             | 15                      | 30     | 10085     |
| 3070 × 8000                             | 19,7                    | 33     | 11600     |
| 4550 × 6500                             | 22,2                    | 37,5   | 14400     |
| 4550 × 8000                             | 29                      | 46,6   | 16600     |

Изготовитель — Кузнецкий машиностроительный завод Южно-Уральского совнархоза.

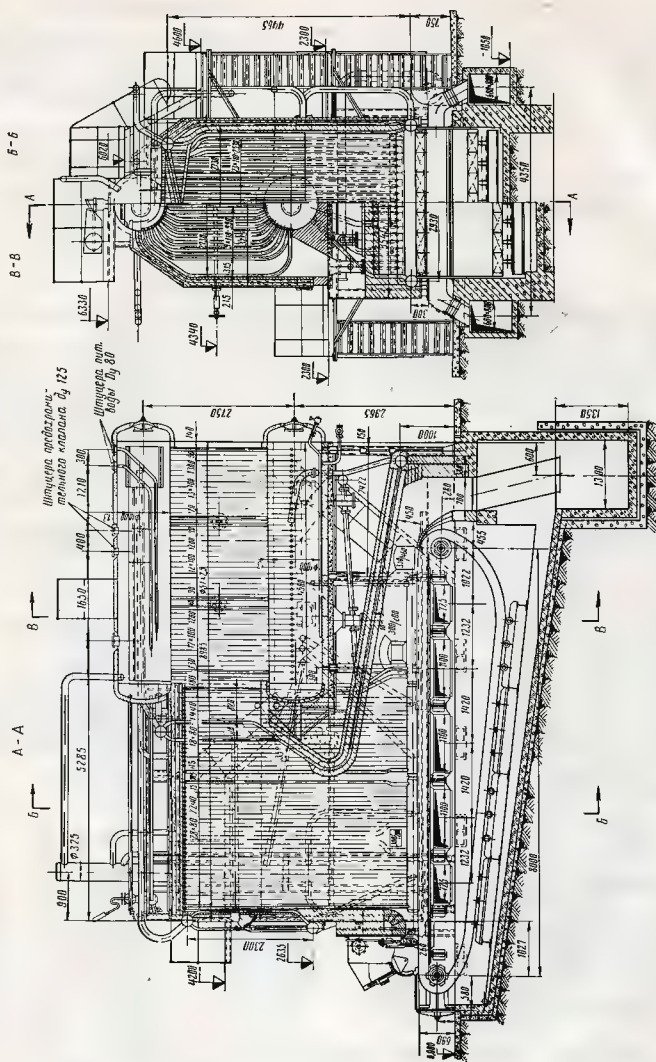


Рис. 57. Механическая кологниковая решетка типа ЧЦР для сортированного антрацита к котлу ДКВР-20

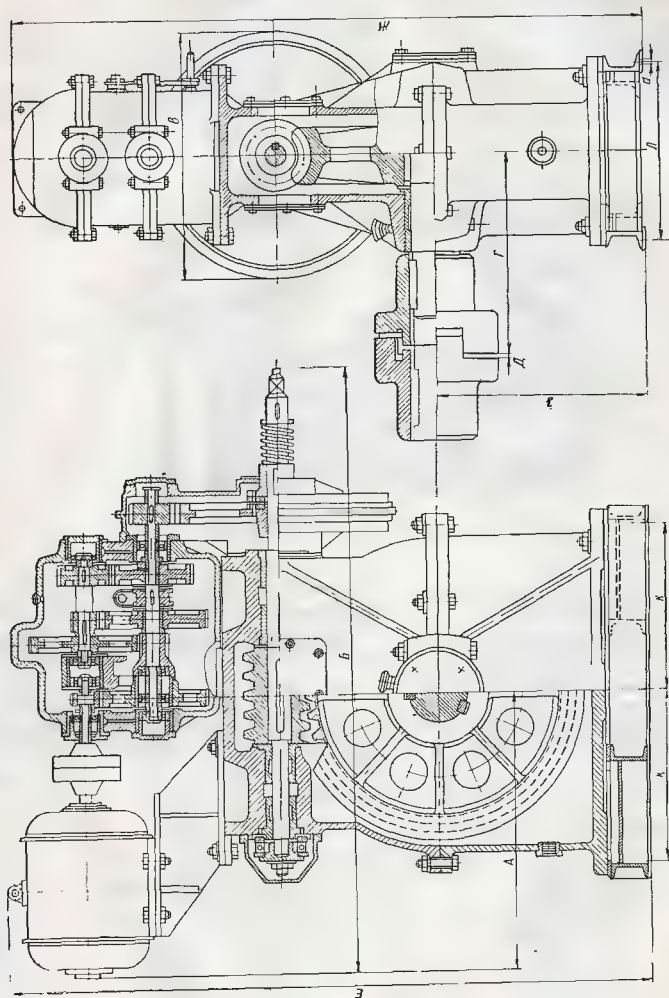


Рис. 58. Планетарный редуктор

| Тип редуктора | Основные размеры редуктора, мм |      |     |       |    |      |        |     |       |     |    |     |
|---------------|--------------------------------|------|-----|-------|----|------|--------|-----|-------|-----|----|-----|
|               | А                              | Б    | В   | Г     | Д  | Е    | Ж      | З   | И     | К   | Л  | М   |
| ТР-1          | 628                            | 1536 | 600 | 325   | 10 | 1643 | 1614   | 572 | 460,5 | 434 | 28 | 494 |
| ТР-3          | 957                            | 1948 | 774 | 542,5 | 10 | 2042 | 1994,5 | 672 | 500   | 614 | 40 | 614 |

### ДВУХСТУПЕНЧАТАЯ ТОПКА ТИПА «ВТИ-КОМЕГА-ЧЦР»

Топка «ТВИ-Комета-ЧЦР» (рис. 59) представляет собой механическую цепную решетку прямого хода типа ЧЦР с пневматическим забрасывателем топлива и предназначена для сжигания каменного и бурого угля. Подача топлива в топочную камеру производится с одновременной его сортировкой — мелкие фракции угля подаются в топочное пространство струей воздуха, а более крупные падают на колосниковое полотно решетки. Таким образом, сгорание топлива в топке происходит

Применение топок «ВТИ-Комета-ЧЦР» позволяет полностью механизировать подачу топлива в топочную камеру, его сжатие и удаление шлака и золы из топки. Установочные и присоединительные размеры газомаховальных топок унифицированы для котлов паропроизводительностью 6,5; 10, 20 и 35 т/ч.

Применение низконапорного пневматического загрузочного типа «ВТИ-Омега» позволяет эффективно сжигать рядовые бурые и каменные угли с повышен-

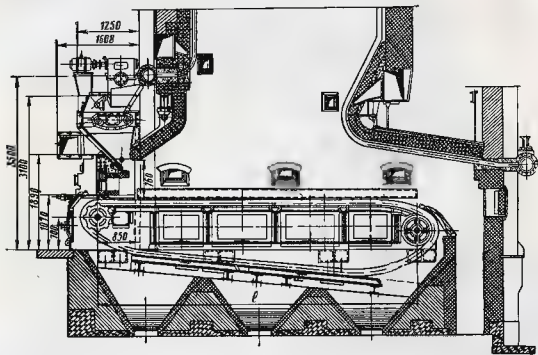


Рис. 59. Двухступенчатая толка «ВТИ-Комега-УЦР»

лит в двух протекающих одновременно процессах — в слое на решетке и во взвешенном состоянии в топочном объеме.

Из угольной тежки топливо сбрасывается питателем на наклонные плиты и, скатываясь по ним, разгоняется. В нижней части к разгонным плитам примыкают сопловые наконечники для воздуха от дутьевого вентилятора. Воздушная струя забрасывает частицы топлива тем дальше в топку, чем меньше их размер. Использование разгонной плиты позволяет обеспечить пневмозаброс угольных частиц при небольшом напоре воздуха 60–90 кг/м<sup>2</sup>.

ным содержанием летучих и большим количеством мелочи. Уголь следует дробить до размеров кусков 30—40 мм.

Конструкция колосниковой решетки топki «ВТИ-Комега-ЧЦР» аналогична конструкции цепной решетки топki типа ЧЦР.

В комплект поставки топок «ВТИ-Омега-ЧПР» помимо узлов и деталей, поставляемых с колосниковой цепной решеткой типа ЧПР, входит пневматический забрасыватель «ВТИ-Омега» со скребковым питателем и приводным электродвигателем.

### Техническая характеристика

| Размеры решетки (ширина×глубина),<br>мм | Активная<br>площадь, м <sup>2</sup> | Вес топза, г | Цена, руб. |
|-----------------------------------------|-------------------------------------|--------------|------------|
| 1630 × 5500                             | 6,2                                 | 21           | 4500       |
| 2000 × 5500                             | 7,6                                 | 24,6         | 5100       |
| 2000 × 6500                             | 9,6                                 | 26,75        | 5450       |
| 2370 × 5500                             | 9,6                                 | 27,65        | 5650       |
| 2370 × 6500                             | 11,4                                | 30           | 6010       |
| 3100 × 5500                             | 11,8                                | 35,8         | 7130       |
| 3100 × 6500                             | 14,9                                | 39           | 7350       |
| 3100 × 8000                             | 19,3                                | 45,7         | 8990       |
| 4580 × 6500                             | 22                                  | 56           | 10670      |
| 4580 × 8000                             | 28,4                                | 64           | 12720      |

Изготовитель — Кусинский машиностроительный завод Южно-Уральского совнархоза.



Топка типа ПМЗ-ЧЦР (рис. 60) является цепной решеткой обратного хода с пневматическими забрасывателями и устанавливается на котлах паропроизводительностью 20 т/ч и выше. По согласованию с заводом-изготовителем эти решетки могут применяться и для котлов производительностью 10 т/ч. Движение колосникового полотна решетки ПМЗ-ЧЦР происходит от задней стенки топки к фронту котла, бункер для сбора шлака и золы с решеткой устраивается в передней части топки. Применение пневмомеханического заброса топлива на решетку хорошо согласуется с процессом его горения в топке. Механический забрасыватель забрасывает более крупные куски в заднюю часть топки, которые сгорают в слое, перемещаясь с полотном решетки к фронту котла, а мелкие частицы угля эжектируются в топочное пространство и на переднюю часть решетки.

На решетках ПМЗ-ЧЦР могут успешно сжигаться обычные несортированные каменные и бурые угли.

Для обеспечения нормальной работы пневмомеханического забрасывателя несортированные угли должны проходить дробление до размеров кусков 30—40 мм.

Регулирование подачи топлива на решетку и в топку производится в зависимости от нагрузки котла посредством пневмомеханического забрасывателя. Процесс горения топлива в котлах при пневмомеханическом забрасывателе легко автоматизируется. Для этой цели рекомендуется применять электрогидравлическую автоматику горения системы АГКММ или электричную автоматику, работающие по схеме топливо — воздух. Цепные решетки ПМЗ-ЧЦР для котлов ДКВР-20 оборудуются двумя пневмомеханическими забрасывателями и изготавливаются правого или левого исполнения в зависимости от расположения привода топочного редуктора.

Решетки ПМЗ-ЧЦР целесообразно использовать для реконструкции старых котлов, когда возникает необходимость повысить их паропроизводительность в коэффициент полезного действия, при вынужденном сохранении словесного способа сжигания.

Механическая решетка ПМЗ-ЧЦР представляет собой замкнутое цепное полотно из беспрывальных цепных звеньев колосников. Большинство узлов решетки ПМЗ-ЧЦР обратного хода унифицировано с решеткой ЧЦР прямого хода, и сборка их производится из одних и тех же деталей. В отличие от решеток прямого хода решетки ПМЗ-ЧЦР имеют уплотнение в задней части топки и предтопок в передней части над шлаковым бункером. Живое сечение решетки колосникового полотна для прохода воздуха составляет 7—8%.

Над предтопком к каркасу котла закрепляется фронтальная плита с пневмомеханическими забрасывателями и бункерами для угля. При ширине решетки 2700 мм устанавливаются 2 забрасывателя шириной по 600 мм.

Пневмомеханический забрасыватель применяется типовой конструкции ЦКТИ.

Приводной электродвигатель устанавливается один на 2 забрасывателя. Топливо из бункера сталкивается порциями на ротор забрасывателя питательным плунжером, которому обеспечивается возвратно-поступательное движение кулисным механизмом. Роторный забрасыватель имеет лопатки и при своем вращении равномерно разбрасывает топливо по колосниковой решетке. Дальность заброса топлива регулируется выдвижением чугунной плиты над ротором, а размер порций регулируется холостым питательным плунжером. Воздух для пневмозаброса угольной мелочи и пыли в топку подводится от дутьевого вентилятора котла от общего короба в количестве 10—15% от общего воздуха, расходуемого на горение.

Ведущим валом колосниковой решетки ПМЗ-ЧЦР является передний вал. В качестве приводного механизма применяется топочный редуктор ТР-3 с четырехскоростным электродвигателем серии АО-63 или А-62.

Скорость движения колосникового полотна цепной решетки регулируется от 1,98 до 14,4 м/ч изменением передаточного числа редуктора и числа оборотов электродвигателя — 470, 715, 930 и 1430 об/мин.

В комплект поставки решеток ПМЗ-ЧЦР входят:

1. Рама решетки с направляющими и уплотнительными деталями.
2. Колосниковое полотно.
3. Передний и задний валы.
4. Опорные катки.
5. Пневмомеханические забрасыватели комплектно с приводом и электродвигателем.
6. Фронтальная плита для установки забрасывателей.
7. Каркас и детали предтопка.
8. Топочный редуктор с электродвигателем.
9. Клапаны воздушораспределения.
10. Золовый затвор.
11. Шлаковый затвор.
12. Запасные части (колосники, ролики и проч.) составляют по спецификации завода-изготовителя.

Детали воздухопроводов, теплоизоляционный и обмурочный материал в объем поставки решеток ПМЗ-ЧЦР не входят.

#### Техническая характеристика

| Размеры решеток<br>(ширина×длина), мм | Активная<br>площадь, м² | Вес, т | Цена, руб. |
|---------------------------------------|-------------------------|--------|------------|
| 2700 × 4000                           | 8,7                     | 21,5   | 10675      |
| 2700 × 4500                           | 10                      | —      | —          |
| 2700 × 5600                           | 12,9                    | 26     | 11700      |

Изготовитель — Кузнецкий машиностроительный завод Южно-Уральского совнархоза.

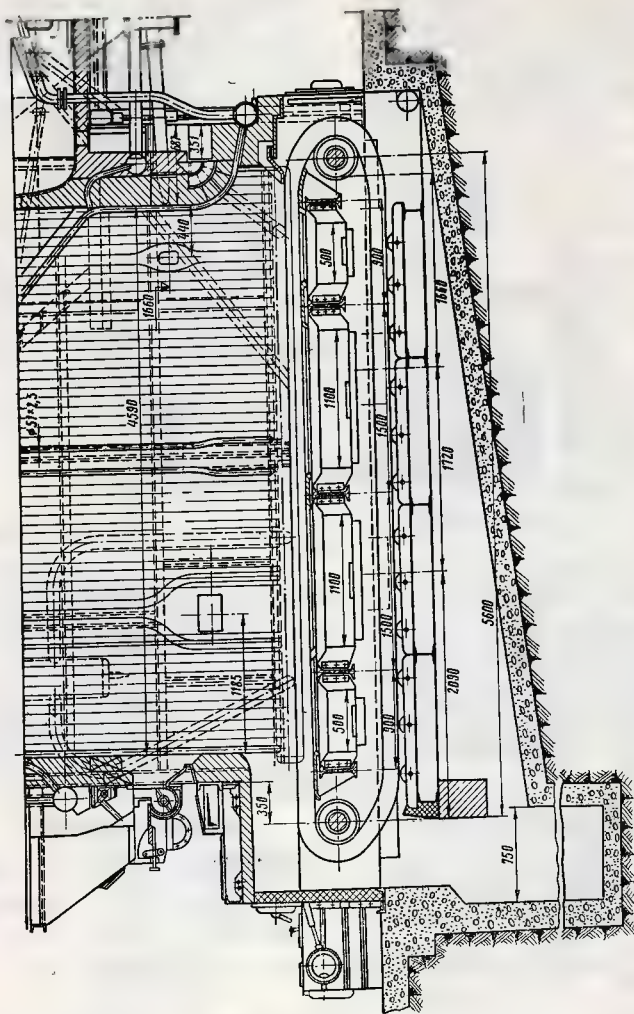


Рис. 60. Механическая топка типа ПМЗ-ПЦР

## МЕХАНИЧЕСКАЯ ТОПКА ТИПА ПМЗ-ЛЦР

Механическая ленточная цепная решетка типа ПМЗ-ЛЦР (рис. 61) обратного хода с пневматическими забрасывателями устанавливается под котлами типа ДКВР-10, ДКВР-6,5 и др. для слоевого сжигания каменного и бурого угля. В топке ПМЗ-ЛЦР могут сжигаться обычные несортированные угли при предварительном дроблении больших кусков. Поддача топлива на решетку и в топку производится непрерывно пневмомеханическими забрасывателями. Механизировано также и удаление шлака. Топливо из угольного ящика сталкивается плужерным питателем в роторный забрасыватель и разбрасывается по колосниковому полотну решетки ровным слоем. Угольная мелочь и пыль вдувается в топочное пространство и сгорает в топочном объеме. По мере горения топлива на решетке оно движется с полотном решетки к фронту котла, где шлак сваливается в шлаковый бункер.

Топка ПМЗ-ЛЦР, так же как и топка ПМЗ-ЧЦР с решеткой обратного хода, отличается фракционной сортировкой топлива, забрасываемого в топку в размещаемого по длине решетки, а также тонким горячим слоем и малой скоростью движения колосникового полотна. Все это способствует устойчивому зажиганию топлива и более экономичному его сжиганию.

Топка ПМЗ-ЛЦР представляет собой ленточную цепную колосниковую решетку с двумя пневмомеханическими забрасывателями. Колосниковое полотно монтируется на двух вадах с подшипниками скольжения и на раме с дутьевыми зонами и имеет заднее и боковые уплотнения. Передний вал решетки является ведущим и имеет пять чугунных звездочек для передачи движения колосниковому полотну. Задний вал является ведомым и имеет одну направляющую звездочку в середине. Для поддержания решетки на задний вал посажены также чугунные шкивы. Заднее уплотнение решетки выполнено посредством установки футерованных огнеупорным кирпичом колосников, которые одним концом опираются на полотно, а другим — на поперечную фасонную балку рамы. Нижняя ветвь колосникового полотна поддерживается в средней части роулянгом.

Воздух для горения топлива от дутьевого вентилятора подается под решетку через боковой воздушный короб. Для регулирования количества подаваемого воздуха в переднюю и заднюю зоны на раме решетки предусмотрены воздушные заслонки. Поддача воздуха через среднюю часть полотна регулируется в основ-

ном только при общем изменении подаваемого воздуха закрытием или открытием направляющего аппарата вентилятора. Живое сечение колосникового полотна для прохода воздуха на горение составляет 5—6% активной площади зеркала горения решетки.

Привод ленточной цепной решетки осуществляется от четырехскоростного электродвигателя через топочный редуктор и храповой механизм, установленный между редуктором и передним валом решетки. Храповой механизм обеспечивает колосниковому полотну пульсирующее движение. Скорость движения колосникового полотна изменяется посредством переключения коробки скоростей редуктора и ступенчатого изменения числа оборотов электродвигателя.

Пневмомеханический забрасыватель топлива к топкам ПМЗ-ЛЦР применяется типовой конструкции, разработанной ЦКТИ им. Ползунова и применяющейся в механизированных топках ЧЦР с решеткой обратного хода, и полумеханических топках ПМЗ-РПК с неподвижной решеткой.

При мокром шлакозолоудалении шлаковый бункер под фронтальной частью топки ПМЗ-ЛЦР выполняется в виде бетонного канала, залитого водой.

В комплект поставки топки типа ПМЗ-ЛЦР входят:

1. Рама решетки и опорный роулянг.
2. Передний и задний валы.
3. Колосниковое полотно.
4. Комплект пневмомеханических забрасывателей с приводом и электродвигателем.
5. Привод решетки: топочный редуктор и электродвигатель.
6. Фронтальная плита.
7. Предтопок и угольные бункеры.
8. Задние колосники и крошители.
9. Воздушный короб.
10. Запасные части по спецификации завода-изготовителя.

### Техническая характеристика

| Размеры решетки<br>(ширина × длина), мм | Активная<br>площадь, м <sup>2</sup> | Вес, т | Цена, руб. |
|-----------------------------------------|-------------------------------------|--------|------------|
| 2700 × 3000                             | 6,7                                 | —      | 6000       |
| 2700 × 4000                             | 8,7                                 | 18,5   | 6470       |
| 2700 × 4500                             | 10                                  | 19     | 7000       |
| 2700 × 5600                             | 12,9                                | 21,5   | 8000       |

Изготовитель — Кузнецкий машиностроительный завод Южно-Уральского совнархоза.

## ГОРИЗОНТАЛЬНО-ПЕРЕТАЛКИВАЮЩАЯ РЕШЕТКА ТИПА ПМЗ-ГПР

Топочное устройство типа ПМЗ-ГПР (рис. 62) предназначено для сжигания каменного и бурого угля в котлах малой мощности и разработано с целью замены в некоторых случаях механических колосниковых решеток ПМЗ-ЛЦР.

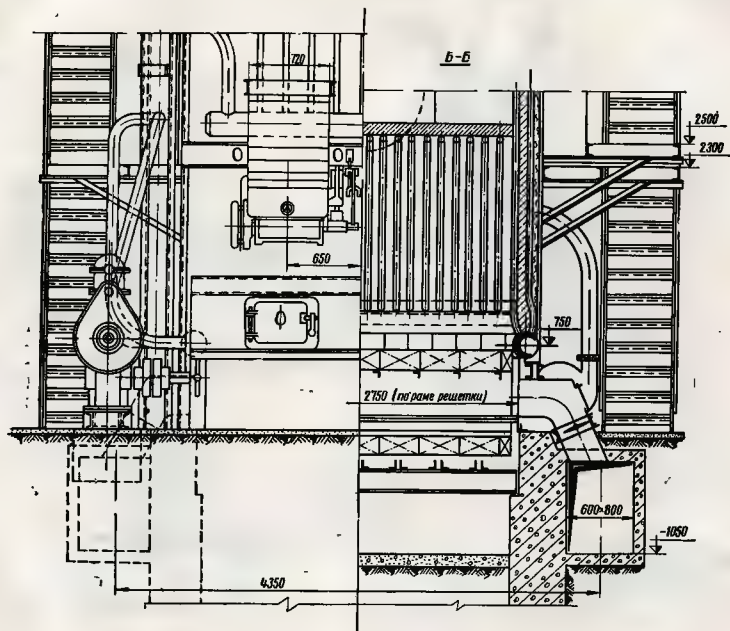
Топочное устройство ПМЗ-ГПР представляет собой колосниковую горизонтальную решетку с переталкивающими колосниками, оборудованную пневмомеханическим забрасывателем топлива ПМЗ. Топка имеет непрерывный механизированный заброс топлива на решетку, механизированные перемещения слоя и его шу-

ровку, а также удаление шлака. Шлаковый бункер устраивается под предтопком, на фронте котлоагрегата. Полотно горизонтально-переталкивающей решетки набирается из чередующихся по глубине подвижных и неподвижных колосников. Количество ходов подвижных колосников регулируется

Возвратно-поступательное движение подвижных колосников решетки осуществляется приводом от электродвигателя через вал с эксцентриками и штифт, связанных с колосниками. В опытной топке подколосниковое пространство на дутьевые зоны не разделялось.







точка ПМЗ-ЛЦР

Для заброса топлива на полотно решетки применяется обычный пневмомеханический забрасыватель.

В объем поставки топочного устройства типа ПМЗ-ГПР входят:

1. Колосниковая решетка с опорными балками.
2. Привод колосников решетки с электродвигателем.
3. Предтопок с гарнитурой.

#### Техническая характеристика

|                                                        |      |
|--------------------------------------------------------|------|
| Площадь колосниковой решетки, м <sup>2</sup> . . . . . | 9,25 |
| Ход подвижных колосников, мм . . . . .                 | 44   |
| Количество двойных ходов подвижных колосников в час:   |      |
| минимальное . . . . .                                  | 12   |
| максимальное . . . . .                                 | 130  |

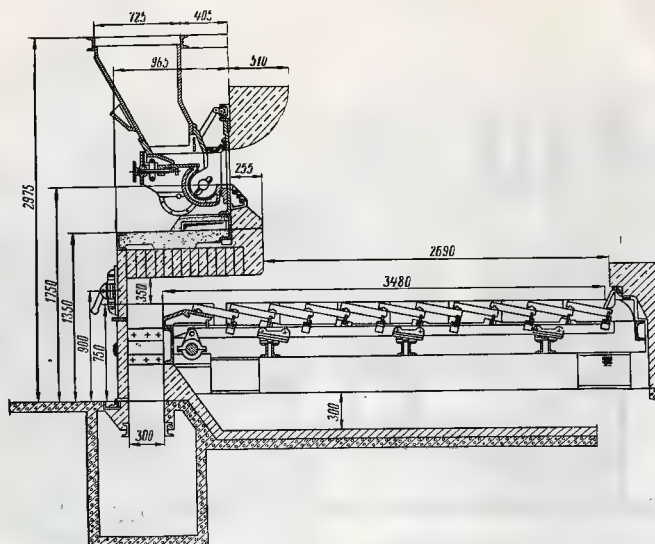


Рис. 62. Горизонтально-переталкивающая решетка ПМЗ-ГПР.

4. Комплект пневмомеханических забрасывателей с электроприводом.
5. Задние колосники.
6. Запчасти по спецификации завода.

|                                        |      |
|----------------------------------------|------|
| Размеры полотна решетки, мм:           |      |
| длина . . . . .                        | 3480 |
| ширина . . . . .                       | 2660 |
| Вес топочного устройства, кг . . . . . | 7970 |

Изготовитель — Куусинский машиностроительный завод Южно-Уральского совнархоза.

#### ПОЛУМЕХАНИЧЕСКИЕ ТОПКИ ТИПА ПМЗ-РПК

Полумеханические топки типа ПМЗ-РПК (рис. 63) с пневмомеханическими забрасывателями топлива и решеткой из поворотных колосников, разработанные ЦКТИ им. Ползунова, являются основными топочными устройствами для котлов малой мощности паропроизводительностью от 2 до 6,5 т/ч. Топки типа ПМЗ-РПК обеспечивают достаточно экономичное сжигание как сортированных, так и рядовых каменных и бурых углей с большим содержанием мелочи, а также грохоченого антрацита марок АС и АМ. Несортированные угли рекомендуется предварительно дробить до максимальных размеров кусков 30—40 мм.

В топках типа ПМЗ-РПК сжигается также фрезерный торф с влажностью до 50%, сланцы и дробленые древесные отходы — опилки, щепа, кора и стружка. Для обеспечения полной паропроизводительности котла при сжигании древесных отходов рекомендуется увеличивать производительность пневмомеханических забрасывателей.

Количество пневмомеханических забрасывателей топлива определяется шириной решетки котла и типом забрасывателя. Модернизированный забрасыватель имеет ширину 500 мм и обслуживает участок решетки шириной до 1200 мм, т. е. значительно больше, чем

при ручной загрузке топлива. Для котлов ДКВР применяются два забрасывателя. Полумеханическими топками могут оборудоваться и старые котлы Шухова—Берлина и др. Можно использовать односекционные топki ПМЗ-РПК для котлов паропроизводительностью менее 2 т/ч, при ширине решетки не менее 800 мм, и длине решетки не менее 1525 мм.

Механизированная подача топлива в топках ПМЗ-РПК позволяет автоматизировать процесс горения и управление котлом. Для топki ПМЗ-РПК рекомендуется применить электрогидравлическую автоматику процесса горения типа АГКММ, которая значительно облегчает управление работой котла и повышает его экономичность.

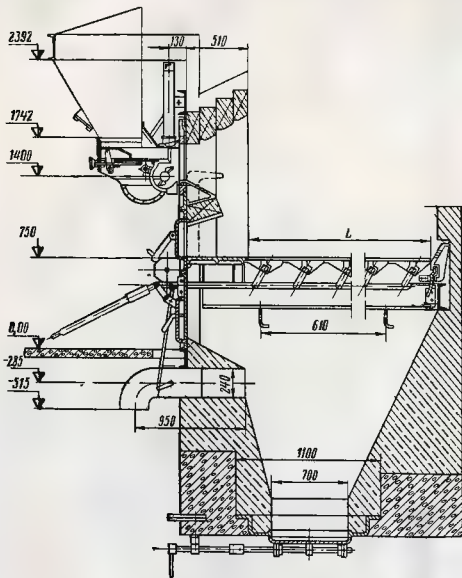


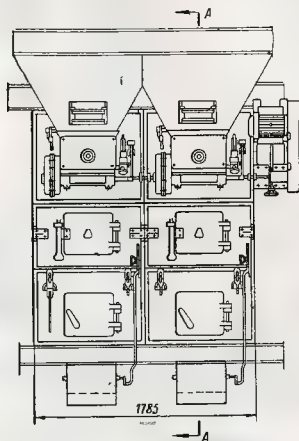
Рис. 63. Полумеханическая топка типа ПМЗ-РПК

Топка состоит из неподвижного колосникового полотна, комплекта типовых пневмомеханических забрасывателей топлива ПМЗ, топкой гарнитуры и ручного привода для качания колосников. Колосниковое полотно набирается из чугунных поворотных колосников балочного типа. Колосники опираются на опорные тиги, посредством которых могут поворачиваться на угол 60° от ручки привода, выведенного на фронт котла, для шуровки слоя топлива и сыпания шлака и золы в зольник. Решетка разделена на две или три секции; колосники каждой секции имеют самостоятельный ручной привод. Чистка и шуровка топki производится поочередно по секциям, что обеспечивает бесперебойную работу топki. Количество пневмомеха-

нических забрасывателей топлива устанавливается на котле соответственно числу секций колосниковой решетки.

Пневмомеханический забрасыватель применяется типового, шириной 400 или 600 мм одинаковой конструкции с применяемым забрасывателем для механических топok обратного хода типов ПМЗ-ЧЦР и ПМЗ-ЛЦР.

В комплект забрасывателей топлива входят привод с редуктором и электродвигатель типа АО-41/6 мощностью 1 квт, клиноременный вариатор для плавного изменения передаточного числа привода, роторный забрасыватель, плунжерный питатель с кулисным механизмом, воздушные стояки и сопла. Соединение вала



привода с роторными забрасывателями производится посредством шарнирных муфт и одной предохранительной муфты.

На фронтальной плите каждой секции топki имеется шуровочная дверца. Размер шуровочной дверцы — 300х300 мм — позволяет забрасывать топливо в топку вручную, что может иметь место в аварийных случаях выхода из строя пневмозабрасывателя, когда необходимо обеспечить бесперебойную работу котла.

Под полотно решетки выполняется шлаковый бункер-зольник, в который подводится основная масса воздуха — 85–90%, идущего на горение топлива. В нижней части бункера предусмотрен шлаковый затвор с ручным приводом.

1. Колосниковая решетка с рамой.

- 112



складывается из вырезов в полках колосников и зазоров между колосниками.

Каждая секция решетки имеет свою загрузочную и подалувальную дверцы, а также свои ручные приводы для поворота колосников при чистке решетки.

Конфигурация и объем топочной камеры котла с решетками РПК принимается в зависимости от вида топлива. При сжигании антрацитов в передней части топочной камеры обычно устраиваются отражательные своды.

Подвод воздуха для горения топлива от дутьевого вентилятора производится к решетке через воздушный патрубок зольника. В воздушном патрубке предусмотрена заслонка с ручным приводом, выведенным на фронт котла.

В комплект поставки топков типа РПК входят:

1. Колосниковая решетка в сборе с рамой, опорными балками и задними колосниками.
2. Фронтальная плита с загрузочной и зольной дверцами.

3. Воздушная заслонка с патрубком для подвода воздуха.

4. Шлаковый затвор зольного бункера с приводным валом и деталями крепления.

#### Техническая характеристика

| Размер решеток<br>(ширина×длина), мм | Количество<br>секций, шт. | Площадь<br>решетки,<br>м <sup>2</sup> | Цена, руб. |
|--------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|------------|
| 900×915                              | 1                         | 0,825                                 | 358        |
| 900×1220                             | 1                         | 1,1                                   | 405        |
| 1000×915                             | 1                         | 0,915                                 | 385        |
| 1000×1220                            | 1                         | 1,22                                  | 430        |
| 1100×915                             | 1                         | 1,01                                  | 403        |
| 1100×1220                            | 1                         | 1,34                                  | 454        |
| 1800×1525                            | 2                         | 2,72                                  | 952        |
| 1800×2135                            | 2                         | 3,91                                  | 1165       |
| 2600×2440                            | 3                         | 6,35                                  | 2040       |

Изготовители — Кусинский машиностроительный завод Южно-Уральского совнархоза, таллинский завод «Ильмарине» совнархоза Эстонской ССР.

### ТОПКА ДЛЯ ТОРФА СИСТЕМЫ ШЕРШНЕВА

Топка системы Шершнева (рис. 65) предназначена для сжигания фрезерного торфа и древесных опилок во взвешенном состоянии в топочном объеме. Это достигается благодаря тому, что топливо, подаваемое питателем в топку, подхватывается газозвдушным вихрем, создаваемым струями тангенциально подведенного воздушного дутья, и, двигаясь вместе с ним в объеме, подсушивается и сгорает в турбулентном потоке. Эта топка предназначена для сжигания высоко-реакционных топлив, богатых летучими, получающих в измельченном виде. При большой влажности фрезерного торфа к топке рекомендуется приставлять подсушивающую шахту до питателя.

В связи с тем, что в топках Шершнева специально устраивается подвод дутьевого воздуха, их иногда называют «пневматическими».

Топка системы Шершнева применяется с котлами ДКВР производительностью 4; 6,5 и 10 т/ч. Топка для сжигания торфа системы Шершнева ранее изготавливалась двухкамерной. Модернизированная топка Шершнева — однокамерная. Камера топки, куда подается топливо, выкладывается из кирпича под котлом и имеет особую форму, рассчитанную на организацию вихревого движения газозвдушного потока при подводе воздуха через узкую щель снизу. Фронтальной экран котла ДКВР с топками Шершнева выполняется не как обычно, а в несколько укороченном виде. В нижней части предтопки предусмотрена решетка из нескольких рядов колосников, на которую выпадают

из газового потока более или менее крупные куски топлива и сгорают в слое.

В котлах ДКВР роль второй камеры топки выполняет камера дожигания между первым рядом труб кипятильного пучка и перегородкой, устанавливаемой на заднем пороге топки.

Для беспрерывной и регулируемой подачи топлива топки Шершнева комплектуются скребковым питателем барабанного типа, снабженным приводом с электродвигателем бесступенчатого регулирования типа ПМС-0,6 кет (диапазон 170—1300 об/мин) и редуктором.

В комплект поставки торфяной топки Шершнева входят:

1. Колосниковые решетки предтопки и камеры дожигания с опорными балками.
2. Топочные зольные дверцы и гляделки.
3. Скребковый питатель топлива с электродвигателем и редуктором.
4. Воздушные короба и сопла для подвода воздуха в предтопку.

Обмуровочные и изоляционные материалы в объем поставки завода не входят.

Металлические узлы топки Шершнева поставляются вместе с котлом и изготавливаются Бийским котельным заводом Кузбасского совнархоза. Оптовая цена топки Шершнева к котлам ДКВР-2,5 и ДКВР-4 составляет 1515 руб., а к котлам ДКВР-6,5 и ДКВР-10 — 1975 руб.

### ТОПКА ДЛЯ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ СИСТЕМЫ ПОМЕРАНЦЕВА

Топка системы Померанцева (рис. 66) разработана ЦКТИ для сжигания древесных отходов — рубленой щепы, опилок, дробленых реек и горбылей, коры и пр., а также кускового торфа с присадкой фрезерного торфа.

Топка Померанцева выпускается с котлами ДКВР паропроизводительностью до 10 т/ч. Особенности то-

почного устройства Померанцева является сжигание топлива в зажатом слое, через который продувается подогретый до 200—250°C воздух с напором от дутьевого вентилятора не менее 150 кг/м<sup>2</sup>.

Процесс горения топлива в топке Померанцева происходит весьма форсированно, с большим тепловым напряжением зеркала горения решетки. Поэтому это





топочное устройство получило название «топка скоростного горения».

Топка скоростного горения выполняется, так же как и торфяная топка Шершова, в виде предтопка котла со специальным фронтальным экраном, образующим зажимающую решетку. Для устройства топки скоростного горения к старым котлам требуется разработка проектной документации.

Топка скоростного горения системы Померанцева состоит из двух камер-предтопка, расположенного перед фронтальным экраном котла, и камеры горения, расположенной, как и обычно, между боковыми экранами котла. Предтопок выполнен в виде шахты, выкладываемой из кирпича и имеющей наклонную фронтальную кирпичную стену, опирающуюся на охлаждаемую поперечную балку и кирпичный свод зольника. Наклонная фронтальная стена и поперечная балка образуют пережим для топлива у средней части зажимающей решетки. Зажимающая решетка на котлах ДКВР-6,5 и ДКВР-10 выполняется из стальных труб фронтального экрана с привариваемыми шпипами диаметром 12 мм и длиной 25 мм с шагом 80 мм. Шпипы располагаются в плоскости экранных труб, обеспечивают поддержку топлива на решетке и предотвращают унос мелочи через щели между трубами. Зажимающая решетка для старых котлов может выполняться из кирпича. Живое сечение зажимающей решетки для прохода воздуха составляет около 30% от ее общей площади.

В нижней части предтопка, куда подается первичный воздух для горения, имеется нижний пережим для топлива, выполненный из поперечных (охлаждаемой и футерованной) балок. Нижний пережим способствует поддержанию ровного слоя топлива на решетке толщиной 400—500 мм.

Загрузочное устройство для древесных отходов и торфа выполняется над предтопком обычно в виде подсушивающей шахты. Предтопок скоростной топки работает под давлением и для предотвращения дымления шахты ее верхняя часть соединяется с основной топочной камерой, находящейся под разрежением 4—5 кг/м².

Шахта для топлива на стыке с предтопком имеет штыковой затвор, посредством которого в случае необходимости может быть прекращена подача топлива. В постолке предтопка имеются шуровочные люки. На фронтальной части зольника предтопка имеются двери для наблюдения за процессом горения топлива и выброса золы.

Камера горения или топочная камера собственно котла выполняется на котлах ДКВР как обычно с кирпичной стенкой перед кипятыльным пучком. Под топочной камеры выкладывается наклонным к середине, где установлены сопла вторичного воздушного дутья. Вторичное дутье создает лучшее перемешивание топочных газов и обеспечивает дожигание продуктов неполного горения топлива на решетке.

В комплект поставки скоростной топки Померанцева к котлам ДКВР входят:

1. Фронтальной экран с нижней камерой и с шпипами на трубах (как дополнительный узел котла).
2. Поперечные балки предтопка.
3. Фронтальные двери, шуровочные лючки, лазы и гляделки.
4. Штыковой затвор топливной шахты.
5. Воздухоподводящий короб и сопла вторичного дутья.
6. Каркас топки (вместе с каркасом котла).

#### Техническая характеристика

|                                                      |       |       |       |       |
|------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Паропроизводительность котла, т/ч                    | 2,5   | 4     | 6,5   | 10    |
| Ширина предтопка в свету, мм . .                     | 2200  | 2200  | 2500  | 2500  |
| Средняя высота топочной камеры, мм                   | 3000  | 3000  | 3000  | 5200  |
| Высота предтопка по наружному габариту, мм . . . . . |       |       |       |       |
| Объем топочной камеры, м³ . . . . .                  | 2850  | 2850  | 2850  | 4100  |
| Общее сечение сопел вторичного дутья, м² . . . . .   | 14    | 16    | 24    | 40    |
| Объем сечения сопел вторичного дутья, м³ . . . . .   | 0,008 | 0,013 | 0,018 | 0,029 |
| Цена, руб. . . . .                                   | 600   | 672   | 672   | 672   |

Металлические узлы топки Померанцева поставляются вместе с котлом и изготавливаются Бийским котельным заводом Кузбасского совнархоза.

#### РУЧНАЯ ШАХТНАЯ ТОПКА ТИПА Т-1 ДЛЯ ТОРФА

Шахтная топка типа Т-1 (рис. 67) предназначена для слоевого сжигания кускового торфа в котлах малой мощности. Подача торфа на колосниковую решетку топки и удаление золы из зольника производится вручную. В топке Т-1 может сжигаться в смеси с кусковым торфом фрезерный торф влажностью до 50%.

Ручная торфяная топка типа Т-1 выпускается по ГОСТ 3682—47 с нормальным зеркалом горения семи типоразмеров шириной от 900 до 2300 мм. Глубина

всех топок Т-1 одинакова, поэтому в обозначение топки входит тип и ширина решетки — например: Т-1-1500, где 1600 — ширина решетки.

Ранее выпускались торфяные топки с сокращенным зеркалом горения типа Т-1, которые теперь сняты с производства.

При необходимости шахтные торфяные топки Т-1 могут устанавливаться совмещенными из двух решеток в общей обмуровке, разделенных продольной кирпичной перегородкой.



Ручная шахтная торфяная топка может работать без вентиляционного воздушного дутья. Толщина слоя топлива при нормальной работе топки на кусковом торфе составляет 500—700 мм, при работе на смеси кускового торфа с фрезерным — 250 300 мм.

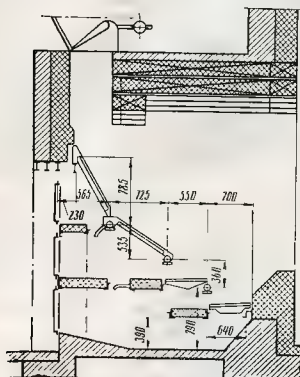


Рис. 67. Ручная шахтная топка типа Т-I для торфа

Максимальное давление воздуха от дутьевого вентилятора принимается обычно 60 мм вод. ст. при разрежении в топке 7 мм вод. ст. При живом сечении колосникового полотна около 20%, с учетом зазоров между колосниками и указанном режиме тяги и дутья, обеспечивается нормальная работа топки без дымления через загрузочный аппарат.

Ручная шахтная топка для торфа представляет собой предтопок с колосниковым наклонным полотном из балочных колосников, опирающихся на охлаждаемые водой трубы и чугунные балки. В нижней части предтопка устанавливаются ступенями два ряда горизонтальных плитчатых колосников. Верхние наклонные колосники устанавливаются под углом 50° к горизонтали, нижние — 40°.

Над верхними наклонными колосниками располагается кирпичная шахта и загрузочный аппарат для торфа с плотно закрывающейся крышкой и шибером в своей нижней части.

Фронтная часть топки состоит из рамы и поддувальных дверей с гляделками. Между зонами подрешеточного пространства устанавливаются поворотные воздушные заслонки.

В комплект поставки торфяных топок типа Т-I заводом входят:

1. Наклонные балочные колосники.
2. Горизонтальные плитчатые колосники.
3. Опорные балки колосниковой решетки и междузонных перегородок.
4. Фронт топки с поддувальными дверцами.
5. Загрузочный аппарат с крышкой и шибером снабженными противовесами.
6. Заслонки междузонных перегородок.

#### Техническая характеристика

| Типоразмер топки | Ширина решетки, мм | Площадь решетки, м² | Вес, т | Цена, руб. |
|------------------|--------------------|---------------------|--------|------------|
| ТI-500           | 500                | 2,7                 | 2      | 302        |
| ТI-1100          | 1100               | 3,3                 | 2,5    | 324        |
| ТI-1300          | 1300               | 3,9                 | 2,8    | 392        |
| ТI-1600          | 1600               | 4,8                 | 3,7    | 486        |
| ТI-1800          | 1800               | 5,4                 | 3,8    | 532        |
| ТI-2000          | 2000               | 6                   | 4,5    | 565        |
| ТI-2300          | 2300               | 6,9                 | 4,8    | 608        |

Изготовитель — Кузнецкий машиностроительный завод Южно-Уральского совнархоза.

#### РУЧНАЯ ШАХТНАЯ ТОПКА ТИПА Т-III ДЛЯ ДРОВ

Шахтная дровяная топка типа Т-III (рис. 68) предназначена для сжигания дров, имеющих длину 750, 1000 и 1500 мм, в котлах малой мощности. Загрузка дров на колосниковую решетку и удаление золы из-под решетки производится вручную. Топка Т-III выпускается по ГОСТ 3682 47 с нормальным зеркалом горения трех типоразмеров различной ширины по мерной длине дров +150 мм — и одинаковым располо-

жением колосников по решетке длиной 3 м. В обозначение топки входят тип и ширина решетки. Ранее выпускались дровяные топки с сокращенным зеркалом горения типа Т-IV, которые сняты с производства.

При необходимости шахтные топки для дров могут выполняться на монтаже совмещенными из двух решеток Т-III в общей обмуровке, разделенных продольной кирпичной перегородкой.

Шахтная деревянная топка может использоваться для сжигания древесных отходов с влажностью до 40%, а также для сжигания опилок, костры, лузги

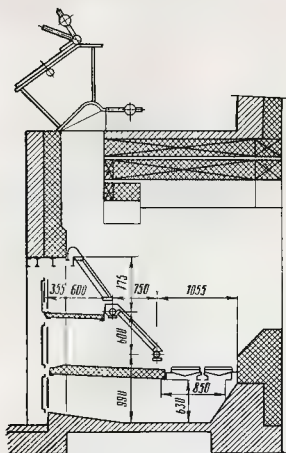


Рис. 68. Ручная шахтная топка типа Т-III для дров

и пр. Топка может работать без вентиляторного воздушного дутья, толщина слоя топлива при сжигании дров составляет 500—1000 мм.

Топка состоит из наклонной колосниковой решетки, вертикальной кирпичной шахты, над которой имеется загрузочная воронка с шибером и плотной крышкой, отражательного и огневого свода и порога, выкладываемых из шамотного кирпича. Колосниковая решетка набирается из двух рядов наклонных колосников балочного типа и двух рядов горизонтальных плитчатых колосников. В местах высоких температур опорные балки колосников выполнены из труб, охлаждаемых водой, а в местах сравнительно невысоких температур, в качестве опор устанавливаются чугунные балки.

Фронт топки выполняется в виде рамы из стального проката, являющейся опорой для междужонных перегородок и для установки поддувальных дверей и гляделок.

Живое сечение колосниковой решетки для прохода воздуха на горение топлива составляет 20—23% от площади зеркала горения. Зеркалом горения шахтной топки является наклонная плоскость от огневого свода до порога предтопки.

В комплект поставки топки типа Т-III входят:

1. Наклонные балочные колосники.
2. Горизонтальные плитчатые колосники.
3. Опорные охлаждаемые и неохлаждаемые балки колосниковой решетки.
4. Фронт топки с поддувальными дверцами и гляделками.
5. Загрузочная воронка с крышкой и шибером.

#### Техническая характеристика

| Типоразмер | Ширина решетки, мм | Площадь решетки, м <sup>2</sup> | Вес, т | Цена, руб. |
|------------|--------------------|---------------------------------|--------|------------|
| ТIII-900   | 900                | 2,7                             | 1,7    | 230        |
| ТIII-1150  | 1150               | 3,45                            | 1,8    | 275        |
| ТIII-1650  | 1650               | 4,95                            | 2,7    | 382        |

Изготовитель — Кузнецкий машиностроительный завод Южно-Уральского совнархоза.

#### ТОПКИ ДЛЯ СЖИГАНИЯ ГАЗА И МАЗУТА

Топки паровых котлов для сжигания природного или искусственного газов и мазута (рис. 69) выполняются камерными, открытого типа, без каких-либо сводов и выступов. Задняя и боковые стены топочной камеры котла обычно экранируются трубами. Для лучшего зажигания газа и устойчивой работы топки экраны в нижней части закрываются стенкой из огнеупорного кирпича до высоты около 1 м над подом топки. Под топки — плоский, выкладывается из шамотного кирпича.

Основными устройствами камерной топки для сжигания газа и мазута являются газовые горелки или газомазутные форсунки. Правильный выбор горелок и форсунок обеспечивает снятие с котла на 25—30% паропроизводительности сверх расчетной производительности на твердом топливе.

Главные требования к газовым горелкам — хорошее перемешивание газа с воздухом, надежная и бесшумная работа — удовлетворяют смесительные факельные

горелки с принудительной подачей воздуха от вентилятора. Для малых котлов номинальной производительностью до 2,5 т/ч могут применяться эжекционные горелки, в которых необходимый для горения газа воздух подсаживается в горелку за счет энергии истечения газовой струи. Газовые горелки устанавливаются на фронтальной или боковых стенах топки на высоте 0,6—0,9 от пода.

Для котлов, работающих на газе, необходимо предусматривать резервное топливо — каменный уголь или мазут. При резервном твердом топливе следует принимать меры для сохранения колосниковой решетки путем ее закрытия слоем шамотного кирпича и шлака. При резервном жидком топливе рекомендуется применять комбинированные газомазутные горелки типа НГМГ или ГМГ завода «Ильмарин».

Подвод газа к котлам производится от газорегуляторного пункта котельной при давлении до 300 мм вод. ст. к смесительным горелкам и при давлении

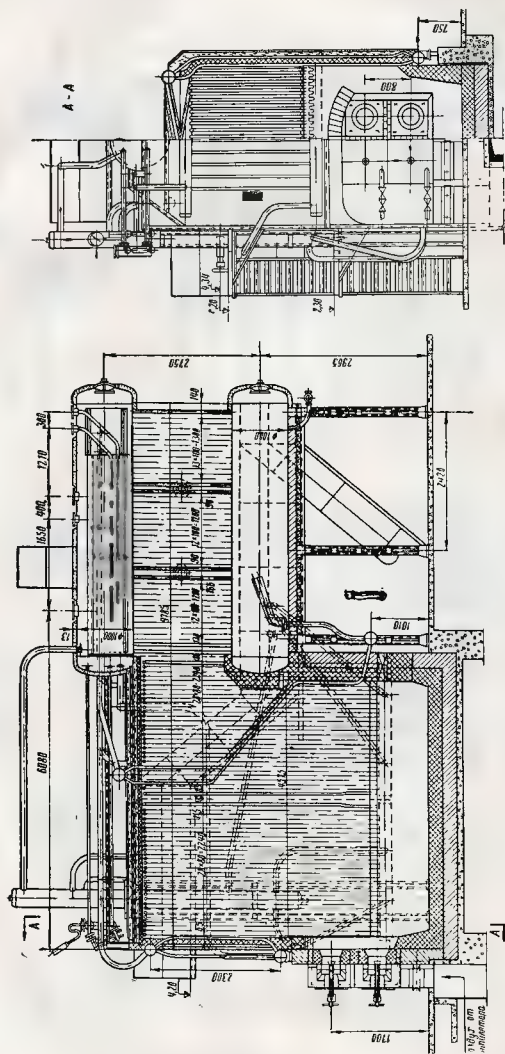


Рис. 69. Топка для сжигания газа и мазута котла типа ДКВР-20





0,3—0,7 атм — к эжекционным горелкам. На газорегуляторном пункте котельной устанавливаются автоматический регулятор давления газа, клапан-отсекатель, расходмер газа и необходимые контрольно-измерительные приборы.

В связи с тем, что газ является взрывоопасным топливом, топка и газоходы котла оборудуются взрывными клапанами в дымовых заслонках делаются отверстия диаметром 100—150 мм.

В качестве газовых горелок на котлах ДКВР используются газовые или газомазутные горелки завода «Ильмарине».

При сжигании в котлах газа рекомендуется применять автоматику процесса горения типа «Кристалл» — бесконтактную электронную автоматику с газовой защитой или типа АГКММ-ГС — электрогидравлическую автоматику, работающие по схеме топливо — воздух. В комплект автоматики горения входит устройства защиты котла для его безопасной эксплуатации на газе.

Высокая температура горения мазута требует хорошей футеровки топки и строгого соблюдения размеров топочной камеры. При расположении мазутных форсунок на фронтальной стене глубина топки должна быть не менее 3 м. Для устойчивого процесса горения у задней стенки топочной камеры выкладывается горка из боя кирпича.

## ГАЗОМАЗУТНЫЕ ГОРЕЛКИ ТИПА ГМГ

Газомазутные горелки типа ГМГ (рис. 70) предназначены для сжигания газа или жидкого топлива в котлах малой мощности. Горелки типа ГМГ позволяют сжигать газ калорийностью от 3500 до 8500 ккал/м<sup>3</sup> и мазут марок М-12 и М-100 как раздельно, так и совместно. Распыливание мазута, подводящего к горелкам, осуществляется насыщенным или перегретым паром. Воздух для сжигания мазута и газа подводится от дутьевого вентилятора. Горелки ГМГ имеют диапазон регулирования 20—110% от номинальной производительности.

Газомазутная горелка ГМГ состоит из корпуса с патрубками и воздушными завихривателями, встроенного паромеханической мазутной форсунки и фланца для крепления к амбразуре. К патрубкам горелки подводится сжигаемый газ, первичный турбулизирующий воздух и вторичный воздух на горение топлива в топке котла. Для распыливания жидкого топлива применяется паромеханическая форсунка. Удельный расход распыливаемого пара составляет 0,3 кг/кг. При сжигании в горелке одного газа мазутная форсунка может быть демонтирована.

Подвод газа в зону горения выполнен через ряд небольших отверстий в коническом колесе. Регулирование расхода газа производится дроссельным клапаном, устанавливаемым на подводящем газопроводе.

Воздухонаправляющие устройства — дутьевого типа, с двумя воздушными завихривателями. Кон-

Мазутные форсунки устанавливаются в конических амбразурах фронтальной стены котла, размеры которых согласуются с производительностью форсунок. Для распыливания мазута при сжигании его в котлах малой мощности, применяются паровые и воздушные форсунки завода «Ильмарине». В паровых форсунках распыливание мазута производится насыщенным паром при давлении 4—10 атм. Расход пара на распыливание мазута составляет 0,3—0,35 кг/кг.

В воздушных форсунках распыливание мазута производится воздухом от дутьевого вентилятора при давлении 200—220 мм вод. ст.

Для нормальной работы мазутных форсунок мазут подогревается до температуры 80—100°C, в зависимости от его сорта. При хорошем подогреве мазут может поступать из расходного бака самотеком к форсункам. Однако обычно для этой цели применяются шестеренчатые насосы.

Экономичное сжигание мазута достигается при хорошем его распыливании и хорошем смешивании с воздухом. Поэтому в горелках подвод воздуха к корню факела производится посредством воздушного регистра с завихривающими лопатками.

Новые котлы малой мощности поставляются заводами с каркасом и обшивкой под газомазутную топку, а блочные экономизеры снабжаются газозврывным клапаном на подводящем и отводящем газопроводах.

Структура завихривателей обеспечивает эффективную работу горелок на всем диапазоне нагрузок при подаче относительно постоянного количества (10%) первичного воздуха через центральный завихриватель. Основное количество воздуха на горение подается в зону смешения через периферийный завихриватель. Оптимальное смешение топлива и воздуха во всем диапазоне нагрузок достигается благодаря аэродинамическому взаимодействию двух потоков воздуха при высоких скоростях истечения одного из них. Регулирование подачи воздуха на горение при изменении нагрузки производится путем изменения давления воздуха перед горелкой. Для этой цели на подводящем воздуховоде устанавливается дроссельное устройство — шибер, заслонка и т. п. Необходимое соотношение топливо — воздух может поддерживаться при помощи автоматических устройств или вручную.

Длина факела горелки зависит от ее производительности и составляет для горелок ГМГ-2 и ГМГ-4 на номинальной нагрузке соответственно 2 и 2,5 м. Основные параметры горелок типа ГМГ в эксплуатационных условиях должны соответствовать величинам, приведенным в технической характеристике. При коэффициенте избытка воздуха 1,1—1,15 химический недожог топлива в топке с горелками ГМГ составляет не более 0,5% во всем диапазоне изменения нагрузки.

При заказе горелки необходимо указать направление завихривания воздуха — правое или левое.

### Техническая характеристика

| Тип горелки                                             | ГМГ-2  | ГМГ-4  | ГМГ-5,7/7 |
|---------------------------------------------------------|--------|--------|-----------|
| Теплопроизводительность, Гкал/ч                         | 2      | 4      | 5,5—7     |
| Давление жидкого топлива, атм                           |        | 20     | 30        |
| Температура мазута, °C                                  | 80—100 | 80—100 | 100       |
| Давление распыливаемого пара, атм                       | 1      | 2      | 2         |
| Давление газа, кг/м <sup>2</sup>                        | 250    | 250    | 250—300   |
| Расход вторичного воздуха на горение, м <sup>3</sup> /ч | 3500   | 7000   | 10000     |

|                                                                |     |      |      |
|----------------------------------------------------------------|-----|------|------|
| Расход первичного воздуха, $\frac{м^3}{м^2 \cdot ч}$ . . . . . | 350 | 700  | 1000 |
| Давление воздуха, $кг/м^2$ . . . . .                           | 120 | 150  | 150  |
| Габаритные размеры, мм:                                        |     |      |      |
| длина . . . . .                                                | 920 | 1164 | 1010 |
| высота . . . . .                                               | 520 | 600  | 650  |
| ширина . . . . .                                               | 520 | 600  | 650  |
| Цена, руб. . . . .                                             | 200 | 215  | 240  |

Изготовитель — таллинский завод «Ильмарине» совнархоза Эстонской ССР.

## ГАЗОМАЗУТНЫЕ ГОРЕЛКИ ТИПА НГМГ

Газомазутные горелки типа НГМГ (рис. 71) с воздушным низконапорным распыливанием предназначены для сжигания жидкого топлива и газа в котельных агрегатах малой мощности. Распыливание топлива в горелках этого типа осуществляется воздухом,

духа на горение и распыливающего первичного воздуха.

Газ для сжигания в горелке подается в зону горения через небольшие отверстия в коническом кольце. Регулирование производительности горелки осуще-

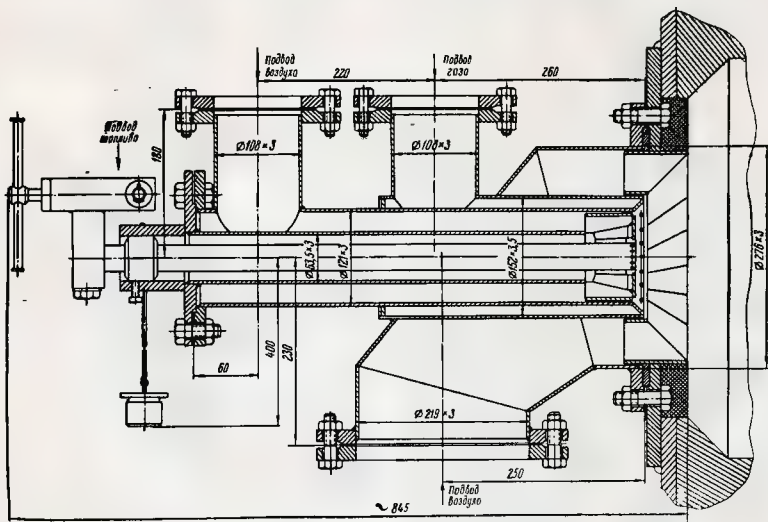


Рис. 71. Газомазутная горелка типа НГМГ-2

который подводится к распыливающему завихрителю. Удельный расход распыливающего воздуха составляет 1,5 кг на 1 кг топлива.

Газомазутная горелка состоит из корпуса с патрубками и завихривателями, встроенной мазутной форсунки и фланца для крепления к амбразуре топки котла. К патрубкам горелки присоединяются подводящие трубопроводы сжигаемого газа, вторичного воз-

ствляется изменением давления в подающем воздуховоде и топливной магистрали при помощи дросельных устройств. Основной воздух на горение топлива поступает через лопаточный завихритель, установленный в сменной насадке горелки. Распыляющий воздух подводится к горелке только при работе на мазуте или другом жидком топливе. При работе горелки на одном газе мазутная форсунка может быть

демонтирована, тогда к патрубку воздуха на распыливание мазута подводится воздух от общего воздуховода для охлаждения центральной части горелки.

Жидкое топливо подводится в зону распыливания через радиальные сверления в пазе топливного створа. Подача жидкого топлива осуществляется под давлением 0,4 атм, что позволяет применять схему подачи топлива самотеком. В этом случае расходный бак с подогретым мазутом располагается на 4—5 м выше уровня размещения горелок. Для надежной работы форсунок на загрязненных мазутах, не соответствующих требованиям ГОСТ, достаточно установить на мазутопроводе грубые фильтры с отверстиями 2,5 мм. Конструкция воздухонаправляющего аппарата,

газоподводящего и мазутораспыливающего устройств разработаны таким образом, что обеспечивается эффективное смешение топлива с воздухом и бездымное горение в широком диапазоне нагрузок.

При работе на мазуте горелки имеют короткий факел, благодаря чему горелка хорошо komponируется с котлами малой производительности, имеющими небольшую глубину топочной камеры. При коэффициенте избытка воздуха 1,15—1,25 химический недожог топлива в топке с горелками НГМГ составляет не более 1%.

Основные параметры горелок в эксплуатационных условиях должны соответствовать величинам, приведенным в технической характеристике.

#### Техническая характеристика

| Тип горелки                                | НГМГ-2  | НГМГ-4  | НГМГ-5,5/7 |
|--------------------------------------------|---------|---------|------------|
| Теплопроизводительность, Гкал/ч            | 2       | 4       | 5,5—7      |
| Давление жидкого топлива, атм              | 0,3—0,4 | 0,4     | 0,4        |
| Температура мазута, °С                     | 80—100  | 80—100  | 100        |
| Давление распыливающего воздуха, кг/м²     | 250—300 | 250—300 | 300        |
| Давление газа, кг/м²                       | 250     | 250     | 250—300    |
| Расход вторичного воздуха на горение, м³/ч | 3500    | 7000    | 10000      |
| Расход распыливающего воздуха, м³/ч        | 350     | 700     | 1000       |
| Давление воздуха на горение, кг/м²         | 150     | 150     | 170        |
| Габаритные размеры, мм:                    |         |         |            |
| длина                                      | 840     | 1083    | 1010       |
| высота                                     | 520     | 600     | 650        |
| ширина                                     | 520     | 600     | 650        |
| Цена, руб.                                 | 210     | 234     | 250        |

Изготовитель — таллинский завод «Ильмарине» совнархоза Эстонской ССР.

#### ИНЖЕКЦИОННЫЕ ГАЗОВЫЕ ГОРЕЛКИ ТИПА ИГК

Инжекционные газовые горелки Мостазпроекта типа ИГК (рис. 72) предназначены для сжигания природного газа в паровых котлах производительностью до 4 т/ч пара. Горелки типа ИГК могут также применяться на котлах ДКВР-2,5, ДКВР-4. Они устанавливаются на фронтальной стене в количестве до 3 шт.

Особенностью инжекционных горелок среднего давления типа ИГК является подсос из окружающей атмосферы и инжекция в топку котла воздуха, необходимого для сгорания газа, за счет энергии подаваемого газа при давлении 1000 кг/м² и выше. Номинальное давление газа перед горелками — 3000 кг/м². Дутьевой

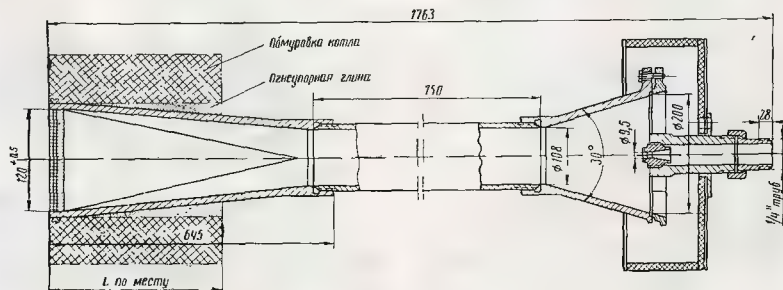


Рис. 72. Инжекционная газовая горелка типа ИГК-120

вентилятор при этих горелках к котлу не устанавливается, поэтому дополнительный расход электроэнергии на дутье не производится.

Индикционная горелка типа ИГК состоит из форсунки, смесителя, пластинчатого стабилизатора и регулятора подсымаваемого воздуха. Конструктивно смеситель выполняется в виде конфузора, прямой или изогнутой под углом 90° трубы и диффузора. Форсунка из нескольких сопел или одного сопла устанавливается строго по центру конфузора. Регулятор подсы-

ваемого воздуха выполняется в виде перемещаемого рычагу глушителя.

Пластинчатый стабилизатор устанавливается на выходе смеси газа и воздуха в топку. Стабилизатор изготавливается из тонких пластинок из жаропрочной стали, набранных в виде решетки на каркасе из прутков. Стабилизатор обеспечивает устойчивую работу горелок и предотвращает проникновение пламени внутрь горелки и отрыв пламени в широком диапазоне нагрузок.

#### Техническая характеристика

| Тип горелки                                                                       | ИГК-25 | ИГК-60 | ИГК-120 | ИГК-170 | ИГК-250 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|---------|---------|---------|
| Производительность (при давлении газа 3000 кг/м <sup>2</sup> ), м <sup>3</sup> /ч | 14,6   | 36,7   | 64      | 88      | 133     |
| Диаметр форсунки, мм                                                              | 4,3    | 7,1    | 9,5     | 10,8    | 13,2    |
| Диаметр газопроводящего штуцера, дюйм труб.                                       | 1/2    | 3/4    | 1 1/4   | 2       | 2       |
| Вес горелки, кг                                                                   | 11,5   | 23,4   | 22      | 39      | 47      |

Изготовитель — Московский газовый завод Мосгорисполкома.

#### СМЕСИТЕЛЬНЫЕ ГАЗОВЫЕ ГОРЕЛКИ

Смесительные горелки (рис. 73 и 74) предназначены для сжигания природного и искусственного газа в котлах малой мощности. Они выпускаются производительностью от 50 до 250 м<sup>3</sup> (газа в час и теплопроизводительностью от 860000 до 1750000 ккал/ч на одну горелку).

Конструкция горелки разработана в основном в двух вариантах — с газовыми насадками, имеющими воздушные завихрители, и с газовыми завихрительными насадками, расположенными по кольцу в цилиндрическом корпусе. Газовая горелка состоит из корпуса с газовой и воздушной камерами, к которым подводится сжимаемый газ и воздух от дутьевого вентилятора низкого давления. Воздушную камеру пронизывают газовые трубы, подающие газ к насадкам горелки. Насадки с воздушными завихрительными имеют ряд небольших отверстий для выхода газа в смесительные туннели, выполненные из жароупорного бетона или из шамотной массы. Завихрители воздуха производятся косыми лопатками, привариваемыми к каждой насадке горелки.

Горелки с газовым завихрением имеют чугунную смесительную камеру и тангенциальные газовые насадки (см. рис. 73). Мосподземпроект разработаны горелки этого типа производительностью до 500 м<sup>3</sup>/ч газа.

Смесительные газовые горелки устанавливаются в амбразурах так, что до выхода факела в топку оформляется туннель из шамотной кирпичи, что повышает устойчивость работы горелок и уменьшает обгорание газовых насадок.

#### Техническая характеристика

|                                                                       |           |     |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------|-----|
| Производительность горелки с воздушным завихрением, м <sup>3</sup> /ч | 120       | 250 |
| Давление газа перед горелкой, кг/м <sup>2</sup>                       | 100       | 100 |
| Давление воздуха перед горелкой, кг/м <sup>2</sup>                    | 100       | 100 |
| Теплота сгорания газа, ккал/м <sup>3</sup>                            | 4000—8500 |     |
| Габаритные размеры, мм:                                               |           |     |
| длина                                                                 | 700       | 799 |
| ширина                                                                | 315       | 375 |
| высота                                                                | 315       | 600 |
| Вес, кг                                                               | 78,5      | 200 |

Изготовители — ведомственные предприятия Мосгаза.

#### ПАРОВЫЕ МАЗУТНЫЕ ФОРСУНКИ

Мазутные форсунки с паровым распыливанием (рис. 75) предназначены для котлов малой мощности, имеющих глубиную топочную камеру не менее 3 м. Паровые мазутные форсунки широко применяются на котлах ДКВР, так как в отличие от мазутных форсунок с механическим распыливанием они не требуют дорогостоящего оборудования, высоконапорных насосов и фильтров тонкой очистки. Подогрев мазута для паровых форсунок должен производиться до температуры 70—90°. Расход пара на распыливание составляет 0,3—0,35 кг/м<sup>2</sup>.

Паровая мазутная форсунка состоит из корпуса с фланцем, наружной трубы, внутренней паровой трубы, сопла, диффузора и соединительных деталей. Для обеспечения короткого факела на диффузор надевается специальная насадка.

Корпус форсунки снабжен ниппелями для присоединения труб, подводящих мазут и пар. Внутри корпуса имеются сверленные каналы для подвода мазута

в пространство между наружной и внутренней трубой, а также пара во внутреннюю трубу. Сопло ввертывается в паровую трубу, а диффузор закрепляется на конце наружной трубы — мазутного ствола. При монтаже форсунки следует отрегулировать зазор между соплом и диффузором.

Крепление форсунки к амбразуре топки котла или к воздушному регистру форсунки производится по среднему фланцу на корпусе двумя болтами.

Выпускается три типа паровых мазутных форсунок: малые, средние и поворотные. При заказе мазутной форсунки необходимо указать обозначение, длину форсунки и давление пара, используемого для распыливания мазута. Форсунки изготавливаются длиной 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1200, 1250, 1400, 1485, 1500, 1600, 1800, 2000, 2240, 2280, 2400, 2500, 3000 и 4000 мм. Поставляются форсунки в собранном виде.





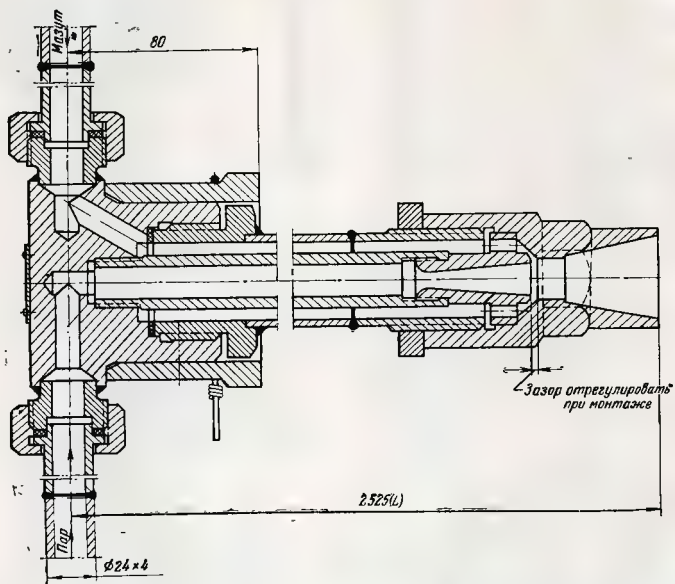


Рис. 75. Мазутная форсунка с паровым распыливанием

# Производительность паровых мазутных форсунок (в кг/ч)

| Обозначение форсунок | Давление пара, атм |     |      |      |      |      |      |
|----------------------|--------------------|-----|------|------|------|------|------|
|                      | 4                  | 7   | 10   | 13   | 16   | 20   | 25   |
| Малые форсунок       |                    |     |      |      |      |      |      |
| ОН-549-08            | 60                 | 100 | 125  | —    | —    | —    | —    |
| ОН-549-09            | —                  | —   | —    | 175  | 200  | 250  | 300  |
| ОН-549-10            | 115                | 175 | 240  | —    | —    | —    | —    |
| ОН-549-11            | —                  | —   | —    | 300  | 365  | 440  | 540  |
| ОН-549-12            | 175                | 275 | 370  | 470  | 560  | —    | —    |
| ОН-549-13            | 240                | 390 | 535  | —    | —    | —    | —    |
| ОН-549-14            | 325                | 500 | —    | —    | —    | —    | —    |
| Средние форсунок     |                    |     |      |      |      |      |      |
| ОН-563-06            | —                  | 275 | 370  | 470  | 560  | 675  | 850  |
| ОН-563-07            | —                  | 390 | 535  | 675  | 820  | 1000 | 1225 |
| ОН-563-08            | —                  | 500 | 700  | 900  | 1050 | 1350 | 1650 |
| ОН-563-09            | —                  | 675 | 925  | 1175 | 1425 | —    | —    |
| ОН-563-10            | —                  | 850 | 1175 | 1500 | 1800 | —    | —    |
| Поворотные форсунок  |                    |     |      |      |      |      |      |
| ОН-570-08            | 60                 | 100 | 125  | —    | —    | —    | —    |
| ОН-570-09            | —                  | —   | —    | 175  | 200  | 250  | 300  |
| ОН-570-10            | 115                | 175 | 240  | —    | —    | —    | —    |
| ОН-570-11            | —                  | —   | —    | 300  | 365  | 440  | 540  |
| ОН-570-12            | 175                | 275 | 370  | 470  | 560  | —    | —    |
| ОН-570-13            | 240                | 390 | 535  | —    | —    | —    | —    |
| ОН-570-14            | 325                | 500 | —    | —    | —    | —    | —    |

Изготовитель — таллинский завод «Ильмарине» совнархоза Эстонской ССР.

## МЕХАНИЧЕСКИЕ МАЗУТНЫЕ ФОРСУНКИ

Мазутные форсунок с механическим распыливанием мазута (рис. 76) предназначены для крупных котлов, но могут применяться и на котлах малой мощ-

ности. Механические форсунок требуют установку высоконапорных мазутных насосов, подогревателей и фильтров. Подогрев мазута рекомендуется произво-

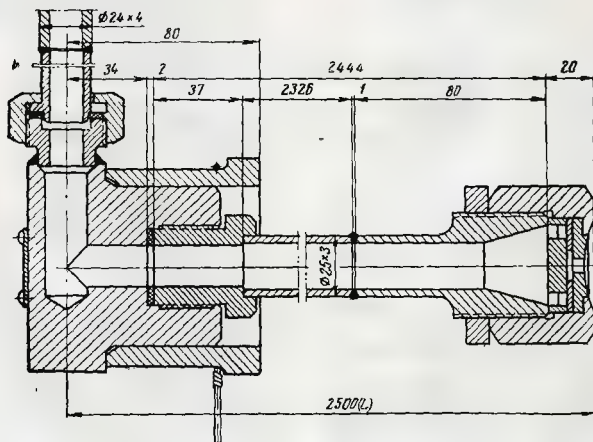


Рис. 76. Мазутная форсунок с механическим распыливанием

дуть в зависимости от сорта мазута до 80–100°C. Механические форсунки дают более длинный факел, чем паровые форсунки. Распыливание мазута в механических форсунках происходит при дросселировании давления мазута, которое должно быть не менее 25 атм.

Механическая мазутная форсунка состоит из корпуса с фланцем, трубы — мазутного ствола, распыляющего диска, шайбы, насадки и соединительных деталей. Корпус форсунки имеет ниппель для присоединения трубы, подводящей пар. Диск, шайба и на-

садка закрепляются на наконечнике мазутного ствола накидной гайкой.

Крепление форсунки к амбразуре топки котла или к воздушному регистру форсунки производится двумя болтами посредством фланца на корпусе.

Выпускаются два типа механических форсунок: малые и средние. При заказе механической форсунки необходимо указать обозначение форсунки и ее длину. Изготавливаются форсунки длиной: 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1200, 1250, 1400, 1485, 1500, 1600, 1800, 2000, 2400, 2500, 3000 и 4000 мм. Форсунки поставляются в собранном виде.

Производительность механических мазутных форсунок  
(в кг/ч)

| Обозначение форсунки    | Давление пара, атм |      |
|-------------------------|--------------------|------|
|                         | 25                 | 35   |
| <b>Малые форсунки</b>   |                    |      |
| ОН-521-01               | 80                 | 110  |
| ОН-521-02               | 120                | 150  |
| ОН-521-03               | 160                | 220  |
| ОН-521-04               | 210                | 270  |
| ОН-521-05               | 250                | 330  |
| ОН-521-06               | 180                | 230  |
| ОН-521-07               | 280                | 360  |
| ОН-521-08               | 400                | 520  |
| ОН-521-09               | 520                | 690  |
| ОН-521-10               | 660                | 860  |
| <b>Средние форсунки</b> |                    |      |
| ОН-547-01               | 400                | 500  |
| ОН-547-02               | 600                | 800  |
| ОН-547-03               | 800                | 1000 |
| ОН-547-04               | 1200               | 1500 |
| ОН-547-05               | 1600               | 2000 |
| ОН-547-06               | 2000               | 2500 |

Изготовитель — таллинский завод «Ильмарин» совнархоза Эстонской ССР

## ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКИЙ ЗАБРАСЫВАТЕЛЬ ТОПЛИВА ТИПА ПМЗ

Пневмомеханический забрасыватель топлива конструкции ЦКТИ им. Ползунова и Бийского котлозавода, условно названный ПМЗ (рис. 77), предназначен для механизации подачи топлива на колосниковую решетку в котлах малой мощности. Применение забрасывателя топлива типа ПМЗ позволяет полностью механизировать и автоматизировать обслуживание котлов с механическими решетками. При пневмомеханических решетках применение забрасывателя типа ПМЗ позволяет механизировать подачу топлива на решетку и автоматизировать процесс его горения, т. е. свести к минимуму затраты физического труда котельщиков.

Особенностью пневмомеханического забрасывателя топлива является совмещение механического и пневматического принципов заброса топлива, а также фракционная сортировка топлива, забрасываемого в топку и размещаемого по длине решетки. Механический принцип служит для забрасывания топлива в топку на решетку и является основным, а пневматический используется как дополнительный для предупреждения выпадения мелочи в передней части решетки. При забросе в топку угольная мелочь воспламеняется на лету и горит в топочном пространстве. Слой топлива на колосниковой решетке состоит из частично оокосовавшихся кусков угля, и горение его поддержи-

вается «верхним зажиганием» и горящей во взвешенном состоянии угольной пыли.

Пневмомеханический забрасыватель может применяться для подачи в котлы каменного и бурого угля как сортированного, так и рядового, а также сланцев. Однако рядовой уголь необходимо предварительно дробить до величины кусков не более 40 мм.

Забрасыватель топлива типа ПМЗ применяется на котлах с цепными решетками обратного хода типов ПМЗ-ЧЦР и ПМЗ-ЛЦР, с неподвижными колосниковыми решетками типа ПМЗ-РПК и с горизонтально-переталкивающими колосниковыми решетками ГПР. При соответствующей наладке забрасыватель может применяться и на котлах с решетками ЧЦР прямого хода, т. е., когда колосниковое полотно имеет перемещение от фронта к задней стенке топки котла.

Пневмомеханический забрасыватель топлива типа ПМЗ изготавливается в виде комплексного механизма и к котлам ДКВР поставляется вместе с колосниковой решеткой. Забрасыватель состоит из угольного бункера, плунжерного питателя с кулисным механизмом, роторного забрасывателя, воздушных сопел и редуктора, смонтированных в общем корпусе.

Бросаящий механизм забрасывателя выполнен в виде ротора с лопатками, вращающегося от электродвигателя. Лопатки ротора имеют волнообразный про-



для более равномерного распределения топлива по решетке. Вал ротора установлен на шарикоподшипниках, заключенных в чугунные корпуса с водяным охлаждением. Ротор забрасывателя вращается в специальном лотке, корпус которого для удобства осмотра ротора и ремонта выполняется разъемным. Над лотком ротора расположена регулировочная плита, являющаяся основанием пилунжного питателя. Топливо из угольного бункера самолетом поступает в пи-

песса горения топлива вал группового управления соединяется с исполнительным механизмом. Дальность заброса топлива на решетку при неизменном числе оборотов ротора регулируется вручную перемещением плиты, с которой уголь сталкивается питателем на лопатки ротора. Вследствие изменения угла встречи топлива с лопатками ротора при выдвижении назад плиты дальность заброса топлива увеличивается, а при выдвижении плиты вперед — уменьшается, так

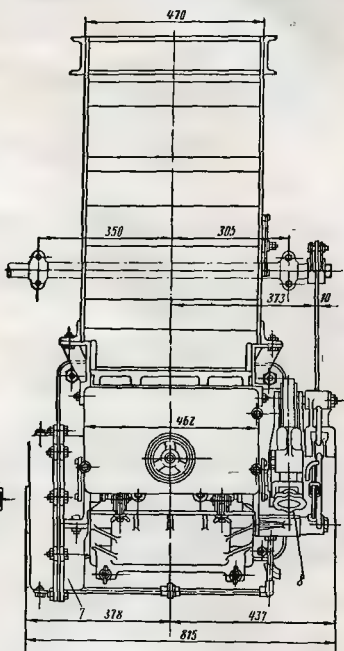
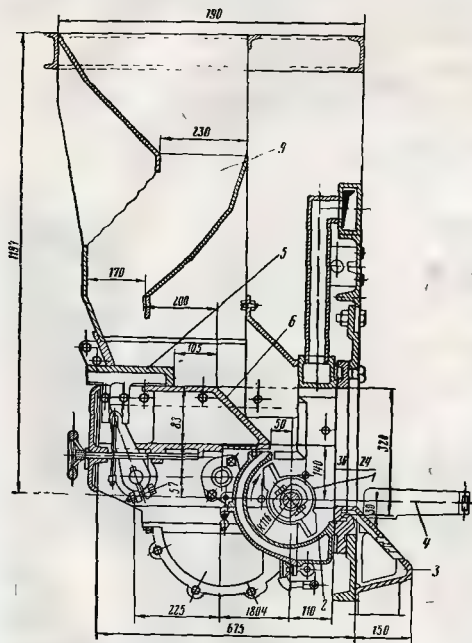


Рис. 77. Пневмомеханический забрасыватель топлива типа ПМЗ конструкции ЦКТИ: 1 — ротор; 2 — цилиндрический лоток; 3 — воздушная фура; 4 — боковые воздушные сопла; 5 — плунжер; 6 — разгонная плита; 7 — редуктор; 8 — кулисный механизм; 9 — каскадно-лотковый угольный бункер

татель и при возвратно-поступательном движении плунжера сталкивается порциями на ротор. Возвратно-поступательное движение плунжера питателя обеспечивается путем преобразования вращательного движения от ротора через редуктор и вал эксцентрика с помощью кулисного механизма.

Путем изменения величины хода плунжера питателя, которое осуществляется рукояткой, связанной с ползуном кулисы, регулируется в основном производительность забрасывателя. Для группового управления забрасывателями рукоятки соединяются в нужном положении с зубчатой рейкой и общим валом. При применении автоматического регулирования про-

как траектория полета частиц угля становится в первом случае более крутой, а во втором — более пологой. Перемещение регулировочной плиты производится при помощи винта с маховичком и составляет около 70 мм.

Дальность заброса топлива на решетку также зависит от числа оборотов ротора забрасывателя, которое изменяется от 385 до 670 об/мин посредством клиноременного вариатора.

Мелкие частицы угля и угольная пыль, которые сталкиваются питателем на роторный забрасыватель подхватываются струями воздуха, выходящими из нижних и боковых сопел, и выносятся в топочное

пространство. Расход воздуха на пневмозаброс составляет около 15% от общего воздуха, идущего на горение топлива.

Давление воздуха в распределительной коробке при пневмозабросе необходимо поддерживать в пределах 70—80 мм вод. ст.

На котле устанавливаются обычно два пневмомеханических забрасывателя в зависимости от ширины топки и ширины забрасывателя. При ширине колосниковой решетки котла до 2200 мм устанавливаются два забрасывателя шириной по 400 мм, при ширине колосниковой решетки более 2200 мм — два забрасывателя шириной по 600 мм.

Максимальная производительность пневмомеханического забрасывателя по угляю составляет:

при ширине 400 мм — 3500 кг/ч;

при ширине 600 мм — 5000 кг/ч.

*Изготовители — Кузнецкий машиностроительный завод Южно-Уральского совнархоза, завод «Ильмарин» совнархоза Эстонской ССР.*

### ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ЗАБРАСЫВАТЕЛЬ ТОПЛИВА «ВТИ-КОМЕГА»

Пневмозабрасыватель «ВТИ-Комега» (рис. 78) предназначен для механизированной подачи твердого топлива на колосниковую решетку прямого хода в котлах малой мощности.

Применение пневмозабрасывателя не требует установки в котлах допослительного вентилятора, так как при этом используется обычный низконапорный дутьевой вентилятор, обеспечивающий напор воздуха 60—90 кг/м².

Пневмозабрасыватель позволяет эффективно сжигать рядовые каменные и бурные угли с большим до 60% содержанием мелочи. Дробление угля производится до кусков размером 30—40 мм. Топочный процесс при пневмозабросе топлива на решетку разделяется на две ступени: мелкие фракции угля, вдуваемые воздухом, сгорают в топочном объеме во взвешенном состоянии, а более крупные, падая на колосниковое полотно, сгорают в слое.

Пневматический забрасыватель «ВТИ-Комега» состоит из топливоподающего устройства, питателя скребкового типа с электроприводом и воздухораспределительной системы с двумя клапанами. Забрасыватель имеет две секции, которые монтируются на фронтном каркасе котла из швеллеров под угольными бункерами котельной.

Топливо из угольного бункера сбрасывается питателем на наклонные плиты и, скатываясь по ним, разгоняется. В нижней части к разгонным плитам примыкают сопловые наконечники для воздуха, струя которого забрасывает частицы топлива в топку тем дальше, чем меньше их размер.

Использование разгонной плиты позволяет обеспечить пневмозаброс угольных частиц при небольшом напоре воздуха.

Регулирование количества подаваемого топлива производится в зависимости от нагрузки котла посредством изменения скорости питателя скребкового типа.

Пневматический забрасыватель поставляется к котлам комплектно с колосниковой решеткой.

*Изготовитель — Кузнецкий машиностроительный завод Южно-Уральского совнархоза.*

Для обеспечения бесперебойной работы котла при выходе из строя пневмомеханического забрасывателя на фронтной плите, поставляемой в комплекте с забрасывателем, имеется дверца для загрузки угля на решетку вручную.

К котлам ДКВР забрасыватель поставляется в комплекте с колосниковой решеткой.

К старым котлам или для целей реконструкции в объем поставки забрасывателя типа ПМЗ входят:

1. Пневмомеханические забрасыватели в собранном виде.
2. Фронтная плита.
3. Привод забрасывателей с соединительными муфтами.
4. Электродвигатель мощностью 1 квт.
5. Клиновой ремень.

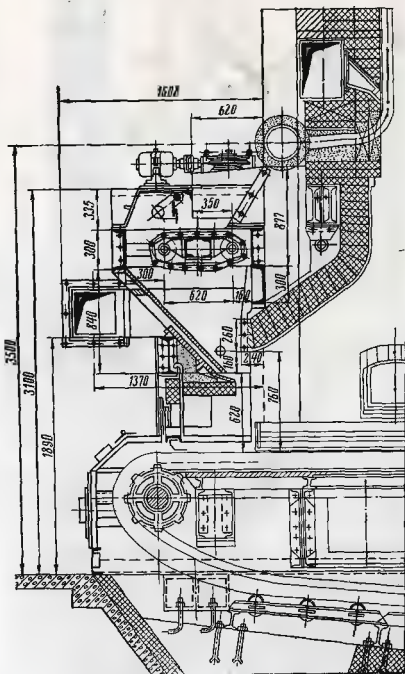


Рис. 78. Пневматический забрасыватель «ВТИ-Комега»

## УСТАНОВКА ВОЗВРАТА УНОСА

Установка возврата уноса (рис. 79) относится к топочному оборудованию и предназначена для возврата в топочную камеру и дожигания выпадающих в газоходах котла из потока дымовых газов сажистых и мелких окисовавшихся частиц топлива. Эта установка является пневматической и поставляется к котлам ти-

па ДКВР, предназначенным для работы на каменном или буром угле. Применение установки возврата уноса на котлах позволяет повысить экономичность сжигания твердого топлива. Воздух, поступающий в топку с возвратом уноса, используется одновременно как острое дутье для лучшего перемешивания топочных газов

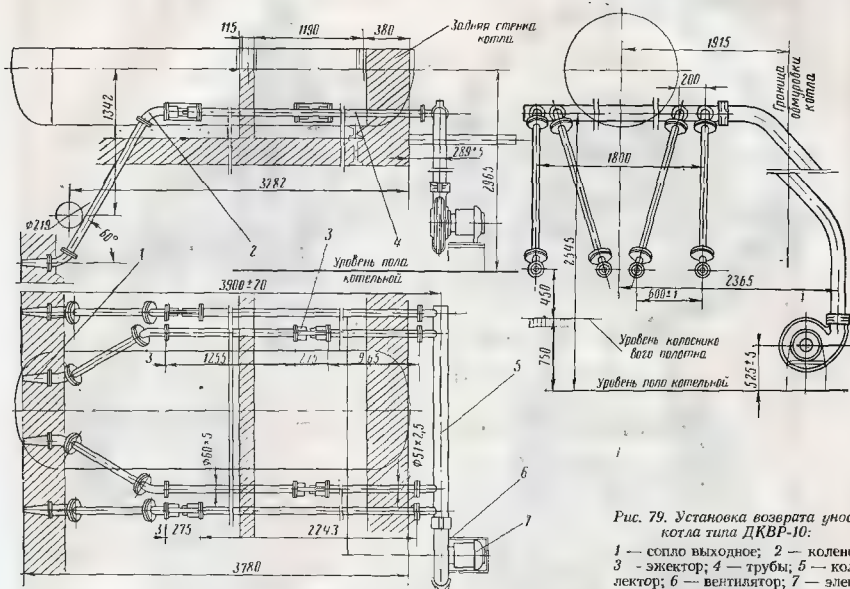


Рис. 79. Установка возврата уноса котла типа ДКВР-10:

- 1 — сопло выходное; 2 — колено;
- 3 — эжектор; 4 — трубы; 5 — коллектор; 6 — вентилятор; 7 — электродвигатель АО-41-2 1,7 квт.

и интенсификации процесса горения. Установка возврата уноса может быть использована и на котлах другой конструкции, а также на старых котлах.

Установка возврата уноса состоит из высококапорного вентилятора небольшой производительности, эжекторов, трубопроводов, коллектора и выпускных сопел. Вентилятор устанавливается на площадке обслуживания котла и нагнетает воздух из котельной по трубопроводам в эжекторы. Эжекторы устанавливаются в зольниках газоходов котла и засасывают оседающий в зольниках унос. Смесь уноса и воздуха вдвигается в топку через сопла, расположенные в задней стенке топочной камеры.

Котел ДКВР паропроизводительностью 2,5 т/ч снабжается установкой возврата уноса с двумя эжекторами, котлы большей паропроизводительности — с четырьмя эжекторами.

Вентилятор установки возврата уноса (рис. 80) рассчитан на подачу воздуха в количестве 5—10% от общего количества воздуха, поступающего в топку. Иногда вентилятор этой установки используется только для острого дутья или для распыливания мазута.

Изготовитель — Бийский котельный завод Кузбасского совнархоза.

В комплект поставки установки возврата уноса входит:

1. Вентилятор с электродвигателем.
2. Комплект эжекторов
3. Комплект сопел.
4. Воздухопроводы с коленами и фланцами.
5. Коллектор.

### Техническая характеристика

|                                                                 |      |
|-----------------------------------------------------------------|------|
| Производительность вентилятора, $\text{м}^3/\text{ч}$ . . . . . | 1000 |
| Полный статический напор, $\text{мм вод. ст.}$ . . . . .        | 390  |
| Мощность электродвигателя, $\text{квт}$ . . . . .               | 1,7  |
| Число оборотов в минуту . . . . .                               | 2880 |
| К. п. д. вентилятора, % . . . . .                               | 65   |
| Вес установок, кг:                                              |      |
| для котла ДКВР-2,5 . . . . .                                    | 240  |
| для других котлов ДКВР . . . . .                                | 410  |
| Цена одного комплекта, руб.:                                    |      |
| для котлов ДКВР-2,5 . . . . .                                   | 135  |
| для других котлов ДКВР . . . . .                                | 220  |

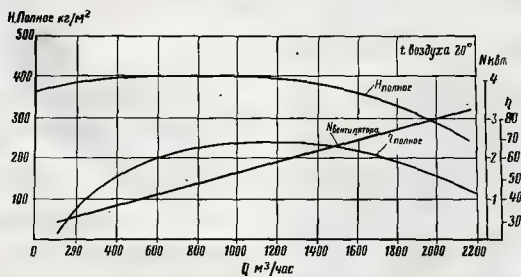
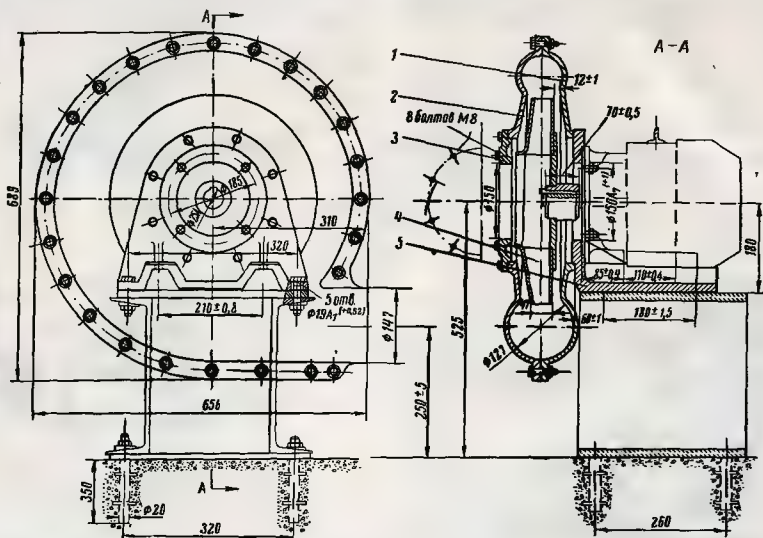


Рис. 80. Вентилятор установки озера уноса и его характеристика:  
1, 2 — половины корпуса вентилятора; 3 — крышка на всасывании; 4 — рабочее колесо; 5 — кронштейн



## **V. КОТЕЛЬНО-ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ** **ЭКОНОМАЙЗЕРЫ ВОДЯНЫЕ ЧУГУННЫЕ СИСТЕМЫ ВТИ**

Водяной экономайзер предназначен для подогрева питательной воды котельного агрегата или сетевой теплофикационной воды отходящими газами котла. Экономайзер для подогрева питательной воды устанавливается непосредственно у котла и является основным элементом котлоагрегата, обеспечивающим повышение его коэффициента полезного действия. Теплофикационные экономайзеры устанавливаются как непосредственно у котла, так и в отдельном газоходе для нескольких котлов.

Чугунные экономайзеры системы ВТИ применяются в котельных установках с рабочим давлением до 23 атм. Экономайзер собирается из литых чугунных труб с квадратными ребрами и коллекторов. Длина труб для экономайзеров котлов паропроизводительностью до 10 т/ч принята 2 м, для котлов большей производительности — 3 м. Набор труб и их расположение в газоходах экономайзера должны строго соответство-

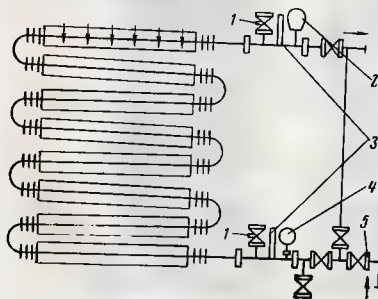


Рис. 81. Схема включения экономайзера котла типа ДКВР:  
 1 — предохранительные клапаны; 2 — вентиль; 3 — термометры; 4 — манометр; 5 — обратный клапан

вать проектной компоновке и расчетной общей поверхности нагрева. Чугунные ребристые трубы собираются в группы на каркасе, соединяются между собой литыми калачами с фланцами и заключаются в обмуровку. Соединение труб производится таким образом, что питательная вода проходит снизу вверх. Для удаления газов и пара из экономайзера на верхнем коллекторе предусмотрен вентиль и вентиль. Для отключения экономайзера по воде в случае чрезмерно высокой тем-

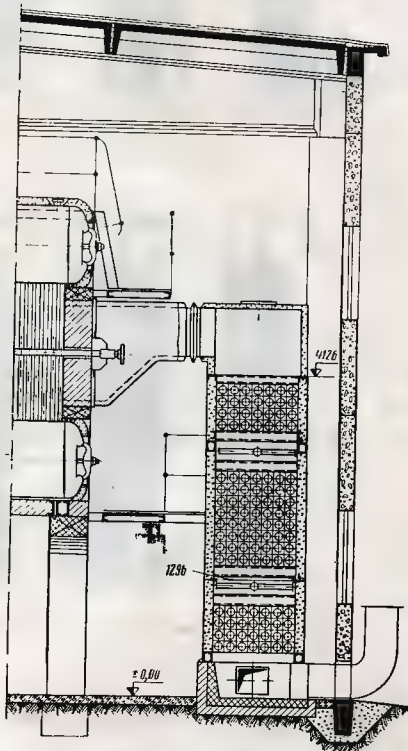


Рис. 82. Установка экономайзера с поверхностью нагрева 330,4 м² за котлом ДКВР-10

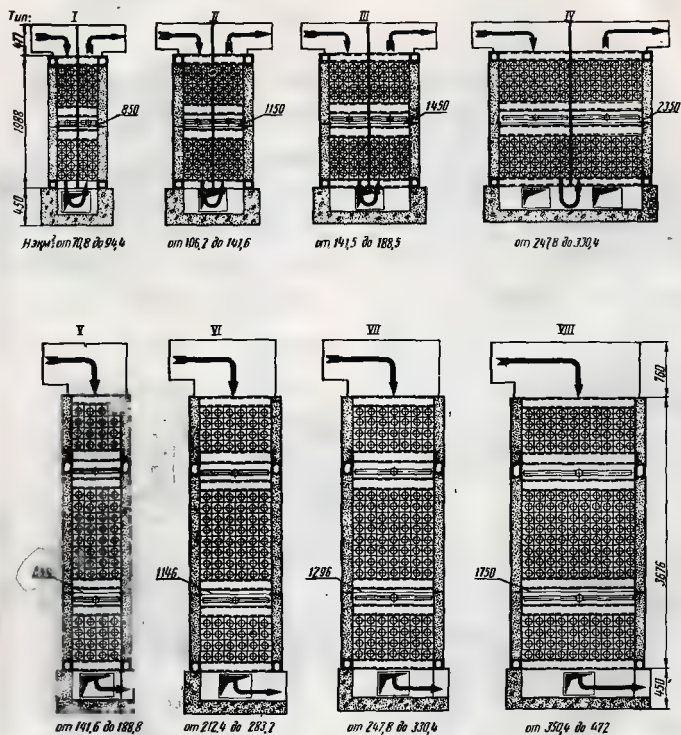


Рис. 88. Типоразмеры блочных экономайзеров из чугунных труб длиной 2 м.

пературы и предотвращения вскипания, предусматривается байпасный трубопровод с необходимой запорной арматурой. В некоторых случаях для этой цели применяется выключение экономайзера из потока газов чугунными заслонками.

Для очистки ребристых труб от золы и сажи между отдельными группами труб устанавливается обдувочное устройство — вращающееся от ручного привода труба с рядом соев диаметром 5 мм. Обдувка производится периодически насыщенным или перегретым паром при давлении до 12 кг/см<sup>2</sup>. Обдувочный аппарат обеспечивает очистку четырех рядов труб вверх и вниз по всей их длине.

Экономайзер оборудуется предохранительным клапаном и термометрами на входе и выходе воды. Температура воды на выходе из экономайзера должна быть на 40° ниже температуры насыщения пара в котле. Схема включения экономайзера приведена на рис. 81.

Чугунные экономайзеры поставляются «рассыпью» — отдельными деталями или в блочном исполнении. Блочные экономайзеры собираются на заводе по заданной компоновке из труб длиной 2 м в облегченной обмуровке с металлической обшивкой (рис. 82). Основные характеристики одноколонковых и двухколонковых (рис. 83) блочных чугунных экономайзеров из труб длиной 2 м приведены в таблице. Блочные экономайзеры из труб длиной 3 м намечены к производству двух типов: ВЭ-1Х-16П поверхностью нагрева 646 м<sup>2</sup> и ВЭ-1Х-20П поверхностью нагрева 808 м<sup>2</sup>.

В объем поставки экономайзера входит:

1. Комплект ребристых труб с калачами и перепускными трубами.
2. Коллекторы: верхний и нижний.
3. Колена для соединения коллекторов.
4. Предохранительные клапаны.
5. Вантуз с запорным вентилем.
6. Обдувочное устройство (комплект).

7. Газовые заслонки и лаз.

8. Крепежные детали.

9. Прокладочные материалы.

Блочные экономайзеры поставляются в комплекте перечисленных узлов, собранных на каркасе с обмуровкой, металлической обшивкой и верхним коробом с взрывными клапанами и лазами. Необходимость поставки взрывных клапанов и лазов указывается при заказе.

При заказе экономайзера «рассыпью» указывается номер и количество обдувок. Обмуровочный и тепло-изоляционный материалы, в этом случае не поставляются.

#### Техническая характеристика

|                                                          |                                                  |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Расчетное давление воды, кг/см <sup>2</sup>              | 30                                               |
| Предельное рабочее давление в котле, кг/см <sup>2</sup>  | 23                                               |
| Температура воды на входе в экономайзер                  | на 10° выше температуры точки росы дымовых газов |
| Конечная температура подогрева воды                      | на 40° ниже температуры насыщения пара в котле   |
| Поверхность нагрева одной трубы, м <sup>2</sup>          | 2,95                                             |
| Размеры трубы, мм:                                       |                                                  |
| внутренний диаметр                                       | 60                                               |
| толщина стенки                                           | 8                                                |
| длина                                                    | 2000                                             |
| Размер ребер трубы, мм                                   | 150×150                                          |
| Вес трубы, кг                                            | 85                                               |
| Цена за 1 м <sup>2</sup> поверхности нагрева, руб., коп: |                                                  |
| при поставке «рассыпью»                                  | 4,20                                             |
| при блочной поставке                                     | 14,70                                            |

ТАБЛИЦА

типоразмеров блочных водяных чугунных экономайзеров

| Обозначение<br>экономайзера | Поверхность<br>нагрева, м² | Число<br>труб<br>в рядах | Число<br>рядов<br>в группе | Число<br>групп в<br>колонке | Вес<br>эконо-<br>майзера,<br>т | Тип котла, для которого предназначен<br>экономайзер |                        |             |
|-----------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------|-------------|
|                             |                            |                          |                            |                             |                                | все виды<br>топлива<br>$V_n < 2,2$                  | топлива<br>$V_n > 2,2$ | газ и мазут |
| Двухколонковые              |                            |                          |                            |                             |                                |                                                     |                        |             |
| ВЭ-1-16-П                   | 94,4                       |                          | 4+4<br>4+4                 | 2                           | 4,4                            |                                                     |                        |             |
| ВЭ-1-14-П                   | 82,6                       |                          | 4+3<br>4+3                 | 2                           | 4,0                            |                                                     |                        |             |
| ВЭ-1-12-П                   | 70,8                       | 2                        | 4+2<br>4+2                 | 2                           | 3,7                            | ДКВР-2,5                                            |                        |             |
| ВЭ-1-16-Т                   | 94,4                       |                          | 4+4<br>4+4                 | 2                           | 4,4                            |                                                     |                        |             |
|                             |                            |                          |                            |                             |                                |                                                     |                        |             |
| ВЭ-1-16-П                   | 141,6                      |                          | 4+4<br>4+4                 | 2                           | 5,7                            |                                                     |                        |             |
| ВЭ-1-14-П                   | 123,9                      | 3                        | 4+4<br>4+4                 | 2                           | 5,2                            | ДКВР-4                                              | ДКВР-2,5               | ДКВР-2,5    |
| ВЭ-1-12-П                   | 106,2                      |                          | 4+2<br>4+2                 | 2                           | 4,7                            |                                                     |                        |             |
| ВЭ-1-16-Т                   | 141,6                      |                          | 4+4<br>4+4                 | 2                           | 5,7                            |                                                     |                        |             |

| Обозначение<br>экономайзера | Поверхность<br>нагрева, м² | Число<br>труб<br>в рядах | Число<br>рядов<br>в группе | Число<br>групп<br>в колонке | Вес<br>эконо-<br>майзера,<br>т | Тип котла, для которого предназначен<br>экономайзер |                        |             |
|-----------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------|-------------|
|                             |                            |                          |                            |                             |                                | все виды<br>топлив<br>$V_n < 2,2$                   | топлива<br>$V_n > 2,2$ | газ и мазут |
| ВЭ-III-16-П                 | 188,8                      | 4                        | 4+4<br>4+4                 | 2                           | 7,5                            | ДКВР-6,5                                            | ДКВР-4                 | ДКВР-4      |
| ВЭ-III-14-П                 | 165,2                      |                          | 4+3<br>4+3                 | 2                           | 6,8                            |                                                     |                        |             |
| ВЭ-III-12-П                 | 141,6                      |                          | 4+2<br>4+2                 | 2                           | 6,2                            |                                                     |                        |             |
| ВЭ-III-16-16-Т              | 188,8                      |                          | 4+4<br>4+4                 | 2                           | 7,5                            |                                                     |                        |             |
| ВЭ-IV-16-П                  | 830,4                      | 7                        | 4+4<br>4+4                 | 2                           | 11,5                           | ДКВР-10                                             | ДКВР-6,5               | ДКВР-6,5    |
| ВЭ-IV-14-П                  | 289,1                      |                          | 4+4<br>4+4                 | 2                           | 10,5                           |                                                     |                        |             |
| ВЭ-IV-12-П                  | 247,8                      |                          | 4+2<br>4+2                 | 2                           | 9,5                            |                                                     |                        |             |
| ВЭ-IV-16-Т                  | 330,4                      |                          | 4+4<br>4+4                 | 2                           | 11,5                           |                                                     |                        |             |

## Одноколонковые

|              |       |    |       |   |      |          |          |          |
|--------------|-------|----|-------|---|------|----------|----------|----------|
| ВЭ-V-16-П    | 188,8 | 4  | 4+8+4 | 3 | 7,8  | ДКВР-6,5 | ДКВР-4   | ДКВР-4   |
| ВЭ-V-12-П    | 141,6 |    | 4+8   | 2 | 6,3  |          |          |          |
| ВЭ-V-16-Т    | 188,8 |    | 4+8+4 | 3 | 7,8  |          |          |          |
| ВЭ-VI-16-П   | 283,2 | 6  | 4+8+4 | 3 | 10,5 | —        | ДКВР-6,5 | ГМ-10    |
| ВЭ-VI-12-П   | 212,4 |    | 4+8   | 2 | 8,5  |          |          |          |
| ВЭ-VI-16-Т   | 283,2 |    | 4+8+3 | 3 | 10,5 |          |          |          |
| ВЭ-VII-16-П  | 330,4 | 8  | 4+8+3 | 3 | 11,9 | ДКВР-10  | ДКВР-6,5 | ДКВР-6,5 |
| ВЭ-VII-12-П  | 247,8 |    | 4+8   | 2 | 10,6 |          |          |          |
| ВЭ-VII-16-Т  | 330,4 |    | 4+8+8 | 3 | 11,9 |          |          |          |
| ВЭ-VIII-16-П | 472,0 | 10 | 4+8+4 | 3 | 16,2 | —        | ДКВР-10  | ДКВР-10  |
| ВЭ-VIII-12-П | 354,0 |    | 4+8   | 2 | 13,1 |          |          |          |
| ВЭ-VIII-16-Т | 472,0 |    | 4+8+4 | 3 | 16,2 |          |          |          |
| ВЭ-IX-16-П   | 646   | —  | —     | — | —    | ДКВР-20  | ДКВР-20  | ДКВР-20  |
| ВЭ-IX-20-П   | 808   | —  | —     | — | —    |          |          |          |

Изготовители — Кузнецкий машиностроительный завод Южно-Уральского совнархоза; Белгородский котлостроительный завод Центрально-Черноземного совнархоза.

## ВОЗДУХОПОДОГРЕВАТЕЛИ ТРУБЧАТЫЕ

Трубчатые воздухоподогреватели (рис. 84) предназначены для подогрева воздуха, подаваемого в топку паровых котлов для горения топлива. Подогрев воздуха в воздухоподогревателях производится до температуры 150—250°C за счет тепла уходящих из котла газов. Применение воздухоподогревателей в котлоагрегатах позволяет повысить коэффициент полезного действия котлов за счет снижения температуры уходящих газов и интенсифицировать процесс горения топлива.

Трубчатые воздухоподогреватели представляют со-

бой газовоздушные теплообменники, у которых уходящие газы котла движутся внутри труб, а нагреваемый воздух, необходимый для дутья, движется в межтрубном пространстве при поперечном омывании труб.

Воздухоподогреватель состоит из пучка тонкостенных труб размерами  $40 \times 1,5$  мм, концы которых приварены к трубным доскам. Трубный пучок снабжается обвязочным каррасом из стального проката, к которому присоединяются подводящие и перепускные воздушные короба. Боковые стены воздухоподогревателя закрыва-



ются щитами со стальной обшивкой и тепловой изоляцией. На перепускные короба также наносится слой тепловой изоляции толщиной 50 мм.

Для компенсации температурных расширений вследствие различного нагрева труб и обвязочного каркаса

подразделяются на двух- и трехходовые. Воздухонагреватели для котлов ДКВР выполняются двухходовыми и поставляются в собранном виде.

В комплект поставки трубчатого воздухонагревателя входят:

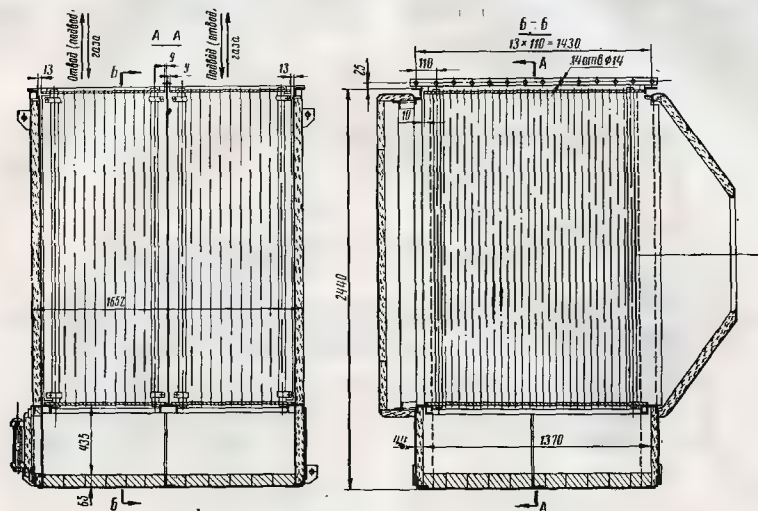


Рис. 84. Воздухонагреватель трубчатый двухходовой с поверхностью нагрева 140 м<sup>2</sup>

воздухонагреватель снабжается приварными линейными компенсаторами. В целях предотвращения перетекания воздуха помимо трубного пучка предусмотрены уплотнения и направляющие перегородки. По количеству поперечных ходов воздуха воздухонагреватели

1. Трубные пучки с трубными досками и перегородками.
2. Обвязочный каркас и обшивка.
3. Перепускные воздушные и газовые короба.
4. Компенсаторы.

#### Техническая характеристика

|                                                       |         |         |         |         |
|-------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Поверхность нагрева, м <sup>2</sup> . . . . .         | 85      | 140     | 233     | 300     |
| Общее количество труб, шт. . . . .                    | 378     | 610     | 508     | 653     |
| Размеры труб, мм . . . . .                            | Ø40×1,5 | Ø40×1,5 | Ø40×1,5 | Ø40×1,5 |
| Сечение для прохода газа, м <sup>2</sup> . . . . .    | 0,405   | 0,653   | 0,545   | 0,698   |
| Сечение для прохода воздуха, м <sup>2</sup> . . . . . | 0,228   | 0,380   | 0,753   | 0,845   |
| Шаг труб, мм:                                         |         |         |         |         |
| в поперечном направлении . . . . .                    | 60      | 60      | 60      | 60      |
| в продольном направлении . . . . .                    | 42      | 42      | 42      | 42      |
| Количество ходов:                                     |         |         |         |         |
| по воздуху . . . . .                                  | 2       | 2       | 2       | 2       |
| по газам . . . . .                                    | 2       | 2       | 1       | 1       |
| Габаритные размеры, мм:                               |         |         |         |         |
| высота . . . . .                                      | 2490    | 2490    | 4490    | 4490    |
| длина . . . . .                                       | 2170    | 2210    | 1860    | 1860    |
| ширина . . . . .                                      | 1172    | 1652    | 1206    | 1596    |
| Вес, кг . . . . .                                     | 2631    | 3457    | 4543    | 5797    |
| Цена, руб. . . . .                                    | 290     | 480     | 790     | 1020    |

Изготовитель — Бийский котельный завод Кузбасского совнархоза.

## ВИНТОВАЯ ДРОБИЛКА-ГРОХОТ ТИПА ВДГ-10

Винтовая дробилка-грохот типа ВДГ-10 (рис. 85) предназначена для дробления каменных и бурых углей и антрацитов в системе топливоподачи промышленных и отопительных котельных, оборудованных котлами ДКВР-2,5; ДКВР-4 и ДКВР-6,5 с пневмомеханическими забрасывателями топлива. Дробилка-грохот устанавливается под угольным бункером и экономично комплектуется с подъемником топливоподачи системы Шевьева.

Коробка передач состоит из двух шестерен и служит для передачи вращательного движения транспортирующему шнеку. Кожух коробки передач крепится к переднему торцу корпуса дробилки.

Приводной электродвигатель и редуктор дробилки устанавливаются на отдельной сварной раме. В зависимости от расположения привода винтовая дробилка может быть изготовлена левого или правого исполнения.

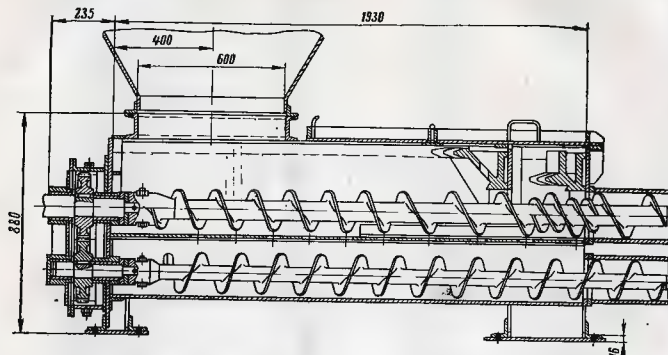


Рис. 85. Винтовая дробилка ВДГ-10

Винтовая дробилка-грохот состоит из дробящего и транспортирующего винтов, корпуса с двумя желобами и опорами, шестеренчатой передачи и предохранительной муфты. Привод дробилки осуществлен от электродвигателя через редуктор, обеспечивающий уменьшение оборотов с 960 до 60 об/мин. Дробящий винт диаметром 177 мм изготавливается из марганцевистой стали, транспортирующий винт диаметром 200 мм — сварной.

Корпус дробилки сваривается из листовой стали и в своей верхней части имеет фланец 600×500 мм для присоединения к горловине угольного бункера. Верхний желоб корпуса, в котором расположен дробящий винт и два угледробителя, имеет в своем дне ряд щелей или отверстий диаметром 40 мм. Угольная мелочь просыпается через эти отверстия в нижний желоб, в котором расположен транспортирующий винт-шнек. Дробящий винт и транспортирующий шнек выдают дробленый уголь через два выпускных патрубка. Передача вращательного движения дробящему винту производится от предохранительной полумуфты через промежуточный вал коробки передач.

Для предохранения дробилки и привода от поломки при попадании с углем в дробящий винт инородных предметов срезаются сменный палец полумуфты. Для удаления из верхнего желоба инородных предметов предусмотрена легкосъемная крышка.

В комплект поставки винтовой дробилки-грохота ВДГ-10 входят:

1. Винтовая дробилка в сборе с коробкой передач.
2. Приводной электродвигатель типа АО2-61-6.
3. Редуктор (правый или левый).
4. Предохранительная и приводная муфта.
5. Залпасной дробящий винт и пять предохранительных палец.

### Техническая характеристика

|                                                              |      |
|--------------------------------------------------------------|------|
| Производительность, т/ч                                      | 10   |
| Наибольший размер загружаемых кусков угля, мм                | 200  |
| Фракция дробления, мм                                        | 0—40 |
| Мощность электродвигателя, кВт                               | 10   |
| Число оборотов электродвигателя в минуту                     | 960  |
| Число оборотов дробящего и транспортирующего винтов в минуту | 60   |
| Габаритные размеры, мм:                                      |      |
| длина                                                        | 3882 |
| ширина                                                       | 960  |
| высота                                                       | 880  |
| Вес, кг                                                      | 1800 |
| Цена, руб.                                                   | 2500 |

Изготовитель — Кузнецкий машиностроительный завод Южно-Уральского совнархоза.

## ДРОБИЛКА ВАЛКОВАЯ ЗУБЧАТАЯ ТИПА ДДЗ-1М

Валковая зубчатая дробилка типа ДДЗ-1М (рис. 86) предназначена для крупного и среднего дробления угля, горючих сланцев, кокса и других материалов средней твердости.

Дробилка применяется для дробления твердого топлива в системе топливоподачи котельных установок с

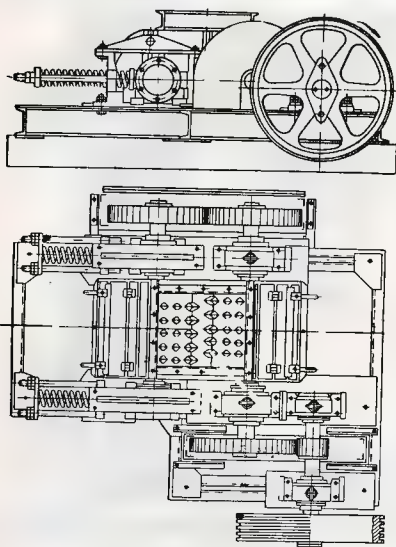


Рис. 86. Угольная дробилка ДДЗ-1М

Изготовитель — Ясиноватский завод горнопроходческого оборудования Донецкого совнархоза.

котлами, оборудованными пневмомеханическими забрасывателями топлива на решетку.

Дробилка состоит из двух зубчатых валков, вращающихся навстречу друг другу, рамы и привода. Валки представляют собой четырех- или шестигранные барабаны, насаженные на валы и закрепленные на них шпонками. На барабанах укреплены бандажы в виде зубчатых сегментов. Один из валков является ведущим, другой — ведомый. Ведомый валок упирается в спиральные пружины. При попадании в дробилку инородных твердых предметов подшипники отходят и пропускают предмет в образовавшуюся щель. После этого пружины возвращают валок на прежнее место. Регулировка дробления регулируется установкой соответствующих сегментов с зубьями на валках и изменением зазоров между ними.

Валки приводятся в движение от электродвигателя через ременную передачу со шкивами и от вала ведомого шкива шестернями к ведущему валу. Передача вращательного движения от ведущего вала к ведомому осуществляется посредством промежуточных зубчатых шестерен.

Дробилка изготавливается с правым и левым исполнением привода и поставляется в собранном виде на сварной раме полностью с электродвигателем.

### Техническая характеристика

|                                                    |                 |
|----------------------------------------------------|-----------------|
| Производительность, т/ч . . . . .                  | 20; 33; 45; 55  |
| Наибольший размер кусков, мм:                      |                 |
| дробленного продукта . . . . .                     | 23; 50; 75; 100 |
| загружаемого материала . . . . .                   | 200             |
| Размеры валков, мм:                                |                 |
| диаметр . . . . .                                  | 450             |
| длина . . . . .                                    | 500             |
| Скорость вращения валков, об/мин . . . . .         | 64              |
| Тип электродвигателя . . . . .                     | МА-144-1/8      |
| Мощность электродвигателя, кВт . . . . .           | 11              |
| Число оборотов электродвигателя в минуту . . . . . | 730             |
| Габаритные размеры, мм:                            |                 |
| длина . . . . .                                    | 2225            |
| ширина . . . . .                                   | 2245            |
| высота . . . . .                                   | 771             |
| Вес дробилки, кг . . . . .                         | 3300            |
| Цена, руб. . . . .                                 | 1330            |

## ПОДЪЕМНИК ДЛЯ УГЛЯ СИСТЕМЫ ШЕВЬЕВА

Ковшовый подъемник системы Шевьева (рис. 87) применяется для топливоподачи в промышленных и отопительных котельных. Он предназначен для подачи угля из приемного бункера котельной или от угледробилки в расходные бункеры над котлами. Подъемник осуществляет вертикальную и горизонтальную транспортировку угля и разгрузку ковша в несколько расходных угольных бункеров. Он может быть также использован для транспортировки других сыпучих материалов с насыпным весом до  $1 \text{ т/м}^3$  и размерами кусков до 200 мм.

Ковшовый подъемник Шевьева состоит из металлоконструкций — направляющих ковшов участка, однобарабанный лебедки, угольного ковша, разгрузочных устройств и канатнатяжного устройства.

Направляющие участки ковша — нижний, вертикальный и горизонтальный — общей длиной до 65 м

свариваются из швеллеров № 12 и оборудуются роликоопорами для ковша. Количество разгрузочных секций подъемника заказывается в соответствии с количеством котельных ячеек или расходных угольных бункеров. Направляющие горизонтальные участки между разгрузочными секциями изготавливаются при монтаже и при необходимости снабжаются дополнительными опорами. Расстояние между опорами не должно превышать 2 м.

Однобарабанная лебедка для двух канатов с электродвигателем 11 кВт в зависимости от расположения привода имеет правое или левое исполнение. Лебедка может быть установлена на бункерной галерее котельной или на промежуточной площадке.

Ковш подъемника сваривается из листовой стали и снабжается катками. Емкость ковша выбирается в соответствии с расчетной производительностью топливо-

Канатная система, натяжное устройство и опоры блоков канатов рассчитаны на тяговое усилие лебед-

Канатная система, натяжное устройство и опоры блоков канатов рассчитаны на тяговое усилие лебед-

1. Лебедка одиобарабанная с электроприводом.

2. Ковши в сборе с катками
3. Натяжное устройство для каната.

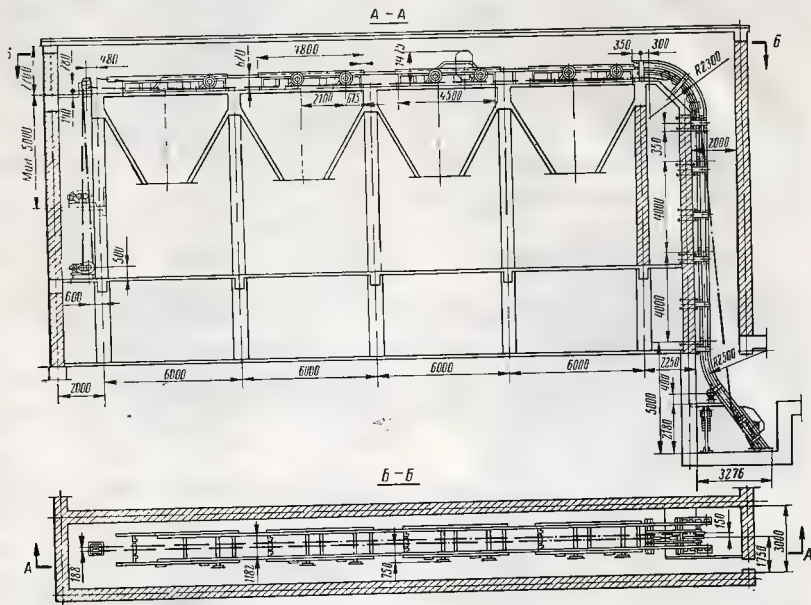


Рис. 87. Подъемник для угля системы Шевьсва

Электрооборудование подъемника Шевьева позволяет управлять подачей топлива в бункеры котлов дистанционно с общего пульта. Ковшовые подъемники при снабжении котельной дробленным углем комплектуются с автоматическим загрузчиком, а при поступлении крупнокускового топлива — с дробилками.

Электрооборудование подъемника Шевьева позволяет управлять подачей топлива в бункеры котлов дистанционно с общего пульта. Ковшовые подъемники при снабжении котельной дробленным углем комплектуются с автоматическим загрузчиком, а при поступлении крупнокускового топлива — с дробилками.

4. Нижний участок подъемника.
5. Металлоконструкция вертикального участка.
6. Поворотный участок подъемника.
7. Комплект разгрузочных секций.
8. Комплект блоков и крепежные детали.

### Техническая характеристика

|                                    |      |      |     |
|------------------------------------|------|------|-----|
| Емкость ковша, м <sup>3</sup>      | 0,5  | 0,75 | 1   |
| Производительность, т/ч            | 15   | 22,5 | 30  |
| Мощность электродвигателя, кВт     | 11   | 11   | 11  |
| Скорость передвижения ковша, м/сек | 0,5  | 0,5  | 0,5 |
| Суммарный ход ковша, м             | 65   | 65   | 65  |
| Общий вес, кг                      | 7830 | 7975 | —   |
| Цена, руб.                         | 4180 | 4200 | —   |

Изготовитель — Миллеровский завод подъемно-транспортного оборудования  
им. Гаврилова Северо-Кавказского совнархоза.



## ЗОЛОУЛОВИТЕЛИ «БАТАРЕЙНЫЕ ЦИКЛОНЫ»

Золоуловители «батарейные циклоны» (рис. 88) предназначены для сухого улавливания золы, уносимой дымовыми газами из топков стационарных паровых котлов при сжигании в них твердых топлив. Золоуловители устанавливаются в газовом тракте котлоагрегатов перед дымососами. Применение «батарейных

ся к установке во всех котельных, расположенных в черте города и зеленых зонах и сжигающих твердое золосодержащее топливо, а также для улавливания промышленной пыли и золы в различных технологических установках.

Выпускается восемь типоразмеров «батарейных циклонов» для котлов паропроизводительностью от 6,5 до 30 т/ч.

Золоуловитель «батарейный циклон» состоит из набора циклонных элементов диаметром 254 мм, скомпонованных внутри общего кожуха, разделенного на две секции. Каждая секция циклонных элементов имеет свой бункер для улавливаемой золы. Отключение одной из секций золоуловителя производится перекидным шибером при работе котла на пониженной нагрузке. Подводящий патрубок и распределительная камера с перекидным шибером, а также выхлопная камера являются общими для обеих секций циклонов. На верхней панели выхлопной камеры устанавливается предохранительный клапан и лаз. Каркас «батарейного циклона» сваривается из прокатных стальных элементов. На обшивку кожуха снаружи наносится теплоизоляция.

Каждый циклонный элемент состоит из корпуса, выхлопной трубы и закрывающих лопаток. Корпуса циклонных элементов устанавливаются на нижней опорной решетке, а выхлопные трубы крепятся к верхней опорной решетке.

Подвод дымовых газов в циклоны обеих секций золоуловителя осуществляется параллельно в каждый элемент. При закручивании потока газов в циклонах золосодержащие частицы сепарируются и выпадают из нижней конической части циклонов в золовую бункер. Дымовые газы в нижней части циклона меняют свое направление и выходят через выхлопные трубы в верхнюю камеру золоуловителя, откуда отсасываются дымососом. Выпадающую в бункер золу удаляют периодически или непрерывно через золососный аппарат с гидрозатвором или шнеком со смазывающим устройством.

Золоуловители «батарейные циклоны» поставляются в собранном виде одним блоком. Установка батарейных циклонов производится на четыре колонны, для чего по углам золоуловителя предусмотрены четыре опоры.

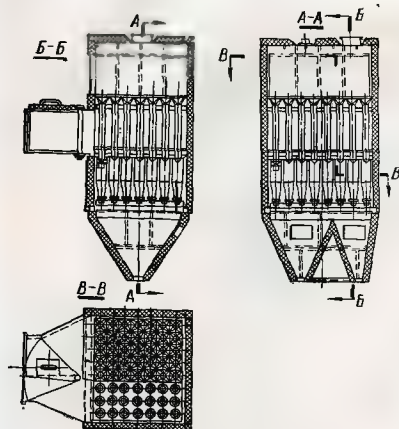


Рис. 88. Золоуловитель «батарейный циклон»

циклонов» позволяет улавливать более 85% золы из уноса с дымовыми газами и тем самым предотвращать загрязнение атмосферы в районе котельной установки. Золоуловители «батарейные циклоны» рекомендуют-

### Техническая характеристика

| Типоразмеры батарейных золоуловителей     | БЦ-4×<br>×(3+2) | БЦ-5×<br>×(3+2) | БЦ-5×<br>×(3+2) | БЦ-5×<br>×(4+3) | БЦ-6×<br>×(4+2) | БЦ-6×<br>×(4+3) | БЦ-6×<br>×(5+3) | БЦ-7×<br>×(6+3) |
|-------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Количество элементов в батарее, шт.:      |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| всего                                     | 20              | 25              | 30              | 35              | 36              | 42              | 48              | 56              |
| по глубине                                | 4               | 5               | 5               | 5               | 6               | 6               | 6               | 7               |
| по ширине                                 | 3+2             | 3+2             | 4+2             | 4+3             | 4+2             | 4+3             | 5+3             | 5+3             |
| Расход газа при температуре 150°C, м³/сек | 4,84            | 6,07            | 7,25            | 8,49            | 8,72            | 10,15           | 11,64           | 13,58           |
| Аэродинамическое сопротивление, кг/м²     | 60              | 60              | 60              | 60              | 60              | 60              | 60              | 60              |
| Производительность котла, т/ч             | 6,5             | 6,5             | 10              | 10              | 15              | 15              | 20              | 20              |
| Габаритные размеры, мм                    |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| высота                                    | 3920            | 4420            | 4420            | 4420            | 4420            | 4720            | 4720            | 4720            |
| ширина                                    | 2110            | 2360            | 2490            | 2870            | 2640            | 2970            | 3300            | 3400            |
| длина                                     | 2193            | 2473            | 2773            | 2773            | 3053            | 3053            | 3303            | 3583            |
| Вес, кг                                   | 4100            | 5000            | 5600            | 6500            | 6550            | 7500            | 9000            | 10500           |

Изготовитель — Курский машиностроительный завод Южно-Уральского совнархоза.

## ЗОЛОУЛОВИТЕЛЬ «БЛОК ЦИКЛОНОВ»

Золоуловитель «Блок циклонов» (рис. 89) предназначен для очистки дымовых газов, выбрасываемых котельными установками в атмосферу. Он резко уменьшает загрязнение атмосферы при работе котлов на твердом топливе и способствует предохранению дымоходов от износа. Для котлов паропроизводительностью

имеющего две точки. Конструктивное оформление блоков циклонов определяется проектной организацией; обычно применяются установки с горизонтальными подводами и отводами газа.

Степень очистки дымовых газов от золы блоком циклонов определяется ее зерновым составом. При

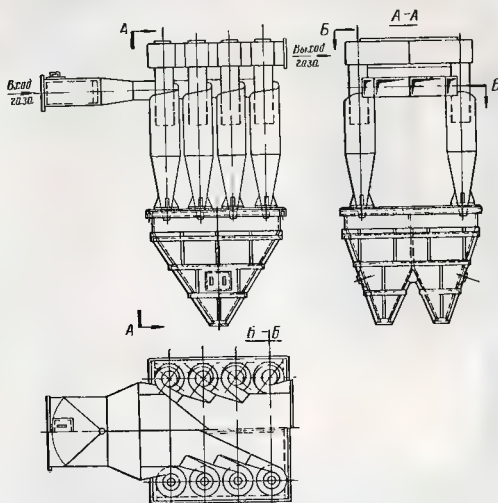


Рис. 89. Золоуловитель «Блок циклонов»

от 2,5 до 20 т/ч разработано 7 типоразмеров золоуловителей «блок циклонов».

Блок циклонов представляет собой относительно небольшую группу 4—8 шт. параллельно включенных циклонов типа ЦКТИ или НИИОгаз. Каждый циклон состоит из корпуса с тангенциальным подводом дымовых газов и выхлопной трубы, установленной на определенной глубине внутри корпуса. Циклоны устанавливаются на верхней раме золового бункера,

слоевого сжигания топлива она составляет 80—90%, а при пылевидном — 70—80%.

Блок из циклонов типа НИИОгаз монтируется на строительной площадке. Циклоны поставляются в собранном виде. При освоении производства блоков циклонов типа ЦКТИ Кузнецким машиностроительным заводом они будут поставляться комплектом с бункерами и газовыми патрубками.

### Техническая характеристика

| Типоразмер                                              | 4-2  | 2×2  | 400 4 | 2×2  | 500 4 | 4    | 3×2   | 500 4 | 3×2 | 650 4 | 7×2 | 650 4 | 7×2 | 750 4 | 7×2 | 850 4 |
|---------------------------------------------------------|------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|
| Диаметр циклонов ЦКТИ, мм                               | 400  | 500  | 600   | 650  | 660   | 750  | 850   |       |     |       |     |       |     |       |     |       |
| Количество циклонов, шт.                                | 4    | 4    | 6     | 6    | 8     | 8    | 8     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |
| Суммарное условное сечение блока, м²                    | 1,5  | 1,79 | 2,18  | 3,98 | 5,64  | 7,52 | 8,02  |       |     |       |     |       |     |       |     |       |
| Расход газа при температуре 150°C, м³/сек               | 1,41 | 1,69 | 2,2   | 3,81 | 5,54  | 7,39 | 11,28 | 13,5  |     |       |     |       |     |       |     |       |
| Аэродинамическое сопротивление блока, кг/м²             | 35   | 50   | 35    | 35   | 50    | 35   | 50    | 35    | 50  | 35    | 50  | 35    | 50  | 35    | 50  | 35    |
| Вес металлической конструкции блока с циклонами ЦКТИ, т | 1,2  | 1,8  | 2,35  | 3,79 | 5,69  | 7,36 | 8,3   |       |     |       |     |       |     |       |     |       |
| Производительность котлов, т/ч                          | 2,5  | 2,5  | 4     | 4    | 6,5   | 6,5  | 10    | 15    | 20  | 15    | 20  | 15    | 20  | 15    | 20  | 20    |

## ВИНТОВОЙ КОНВЕЙЕР ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ ЗОЛЫ

Винтовой конвейер (рис. 90) предназначен для транспортировки золы из-под бункеров батарейных золоуловителей в канал скреперной установки шлакозолоудаления в производственных и отопительных котельных установках с котлами малой мощности. Включение конвейера в работу производится периодически по мере накопления золы в бункерах золоуловителей.

Винтовой конвейер представляет собой шнек, установленный в закрытом кожухе на подшипниках. Последняя секция конвейера для предотвращения пыления выполнена в виде лопастного винта со смазывающим устройством.

Привод шнека выполнен от электродвигателя через редуктор и соединительные муфты.

В комплект поставки винтового конвейера входят:

1. Секция шнека и его кожуха с опорными деталями.

2. Смазывающее устройство.
3. Редуктор.
4. Электродвигатель.
5. Соединительные муфты с ограждением.
6. Опорная рама привода.

### Техническая характеристика

|                                                         |      |
|---------------------------------------------------------|------|
| Диаметр шнека, мм                                       | 200  |
| Диаметр лопастного винта, мм                            | 300  |
| Производительность конвейера по золе, м <sup>3</sup> /ч | 4    |
| Рабочая длина конвейера, м                              | 7    |
| Мощность электродвигателя, кВт                          | 2,8  |
| Габаритные размеры, мм:                                 |      |
| длина                                                   | 8480 |
| высота                                                  | 500  |

Изготовитель опытных образцов конвейеров для золы — Кузнецкий машиностроительный завод Южно-Уральского совнархоза.

## СКРЕПЕРНАЯ УСТАНОВКА СУХОГО ШЛАКОЗОЛУДАНИЯ

Скреперная установка сухого шлакозолоудаления (рис. 91) предназначена для транспортировки золы и шлака из-под котлов малой производительности в зольный бункер при ограниченном смазывании очаговых остатков. Скреперная установка работает автоматически или полуавтоматически при включении с общего или отдельного пульта управления.

Скреперная установка сухого шлакозолоудаления состоит из скреперного ковша, реверсивной лебедки с тягловым канатом, комплекта направляющих блоков, опорного ролика и натяжного устройства. Для зольного бункера устанавливается шиберный или челюстной затвор сварной конструкции с ручным приводом. Привод затвора состоит из зубчатых реек, шестерен и цепного колеса с замкнутой цепью.

Скреперный ковш сваривается из листовой стали в виде скрепка с ушками на боковых щеках для крепления цепей. Направляющие блоки и ролики выполнены чугунами, литыми и вращаются на подшипниках качения. Натяжное устройство состоит из направляющего блока и сварной рамы, на которую подвешивается груз.

В комплект поставки установки скреперного сухого шлакозолоудаления входят:

1. Лебедка односторонняя с конечным выключателем.

2. Редуктор и электродвигатель.
3. Ковш емкостью 0,35 или 0,5 м<sup>3</sup>.
4. Комплект направляющих блоков ( $\varnothing 300$  и 400 мм).
5. Натяжное устройство с блоком  $\varnothing 300$  мм и грузом.
6. Опорный ролик.
7. Стальной канат 12,5-160-Л-0; рабочий комплект 210 м и запасной комплект 210 или 160 м.
8. Затвор сборного бункера с приводом.

### Техническая характеристика

|                                          |          |          |
|------------------------------------------|----------|----------|
| Производительность, т/ч                  | 6        | 9        |
| Емкость ковша, м <sup>3</sup>            | 0,35     | 0,5      |
| Рабочий ход ковша, м                     | 40       | 40       |
| Скорость движения ковша, м/сек           | 0,5      | 0,5      |
| Тяговое усилие лебедки, кг               | 2000     | 2000     |
| Диаметр барабана лебедки, мм             | 500      | 500      |
| Тип приводного электродвигателя          | МТК-31-6 | МТК-31-6 |
| Мощность электродвигателя, кВт           | 11       | 11       |
| Число оборотов электродвигателя в минуту | 960      | 960      |
| Вес установки, т                         | 2240     | 2250     |
| Цена, руб.                               | 1304     | 1310     |

Изготовитель — Кузнецкий машиностроительный завод Южно-Уральского совнархоза и Миллеровский завод им. Гаврилова Северо-Кавказского совнархоза.

## СКРЕПЕРНАЯ УСТАНОВКА МОКРОГО ШЛАКОЗОЛУДАНИЯ

Скреперная установка мокрого шлакозолоудаления (рис. 92) предназначена для транспортировки золы и шлака из-под котлов малой мощности в сборный зольный бункер, приставляемый на торце котельной. Лок сборного зольного бункера расположен на отметке 2,8 м от уровня земли, и зола может сыпаться из бункера периодически непосредственно в кузов автомашин для перевозки в отвал или на шлакоблочный завод. В качестве локка под бункером устанавливается челюстной или шиберный затвор с ручным приводом.

В связи с тем что канал под котлами, по которому движется ковш скреперной установки, заполнен постоянно водой, удаление золы и шлака происходит

без пыления, что выгодно отличает эту установку от устройств сухого шлакозолоудаления.

Скреперная установка мокрого шлакозолоудаления состоит из реверсивной лебедки, скреперного ковша, направляющих устройств над шлаковым каналом, подъемного участка, натяжного устройства и блоков каната.

Направляющие и подъемный участки свариваются из швеллеров. Ковш емкостью 0,35 м<sup>3</sup> сваривается из листовой стали. В верхней части ковша имеются катки и каретка, которые служат для передвижения по направляющим. Для стока воды в щеках и дне ковша имеются отверстия. Блоки установки служат для направления каната лебедки. Привод скреперной

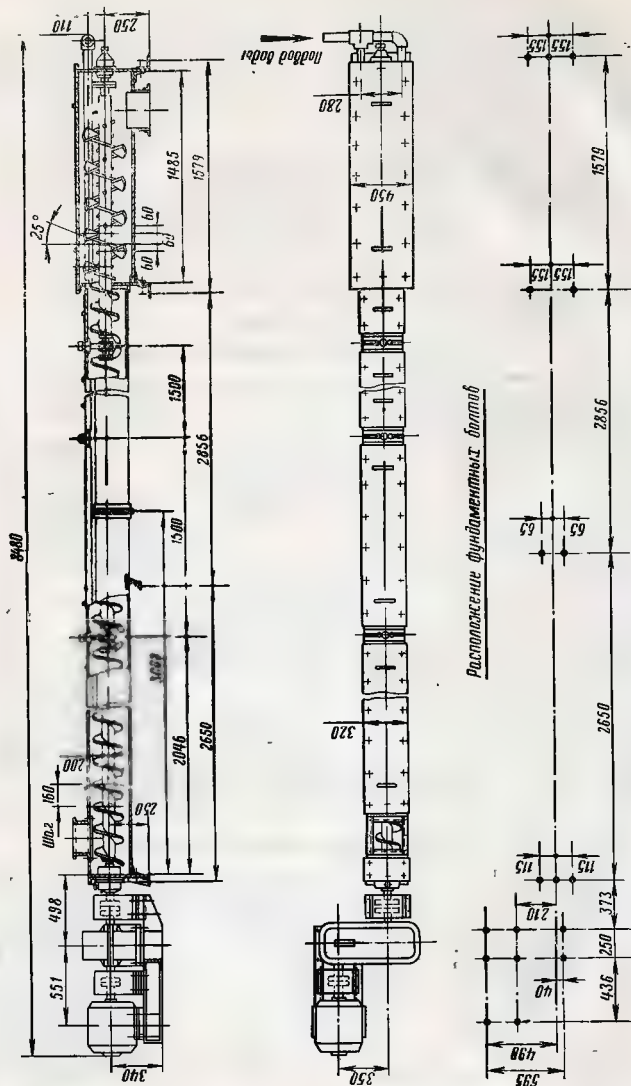


Рис. 90. Винтовой конвейер для транспортировки золы



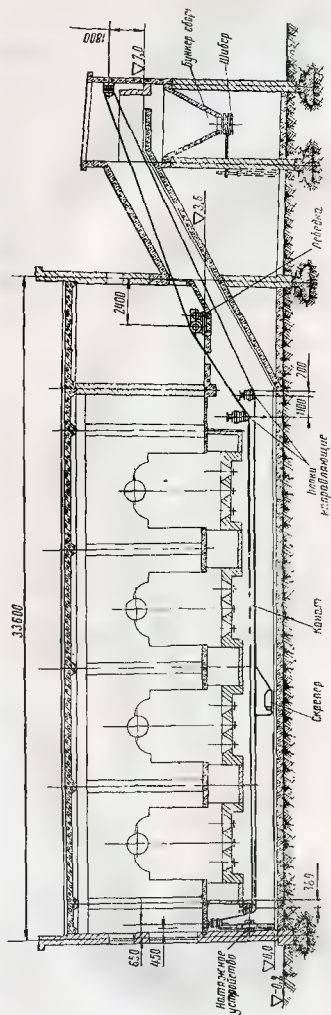


Рис. 91. Установка скрепная сухого шпикозолудления

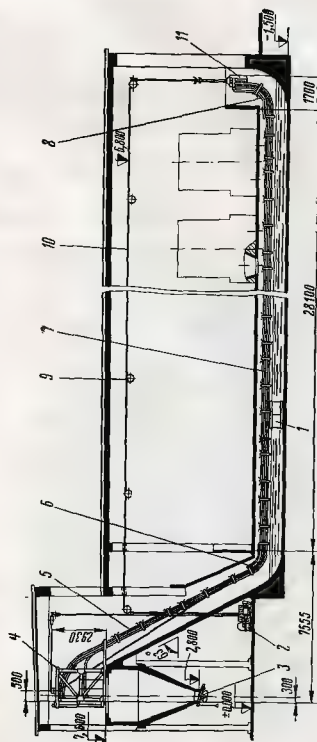


Рис. 92. Подъемник мокрого шлакозакладывания:  
1 — ковш; 2 — лобовка отборачивания для двух канатов; 3 — челюстной затвор; 4—8 — участки направляющих швеллеров; 9 — блоки  $\Gamma$  300 мм, 10 — канат  $\varnothing$  12,5 мм; 11 — натяжное устройство

лебедки осуществляется от электродвигателя через редуктор. Основанием лебедки является рама сварной конструкции. На раме устанавливаются также и редуктор. Выходной вал редуктора посредством уравнильной муфты соединен с валом барабана лебедки. Входной вал редуктора соединен с валом приводного электродвигателя с помощью тормозной муфты. В качестве тормоза используется электромагнитный тормоз ТКТ-200, колесики которого охватывают одну из полу-

муфт. Управление лебедкой может осуществляться автоматически или полуавтоматически дистанционно с общего или отдельного пульта управления. Для автоматического переключения направления вращения барабана лебедки в конце ковша служит конечный выключатель типа ВУ-250.

На заводе-изготовителе лебедка обкатывается вло-  
дустую.

В комплект поставки утановки скреперного мокрого шлакоудаления входят:

1. Лебедка с конечным выключателем.

Изготовитель — Кузнецкий машиностроительный завод Южно-Уральского сов-  
нархоза.

### СКИПОВЫЙ ПОДЪЕМНИК ТИПА Т-59

Вертикальный стационарный скиповый подъемник типа Т-59 (рис. 93) предназначен для подъема различных строительных материалов и растворов для изготовления шлакобетонных блоков. Он также используется в качестве самостоятельной установки для удаления золы и шлака в котельных путем подъема их на высоту 6 м в сборный бункер.

Скиповый подъемник состоит из следующих основных частей: двух сварных рам (верхней и нижней), ковша, лебедки, подъемного устройства и системы управления.

Нижняя рама скипового подъемника — сварная, из профильной стали.

Основными элементами нижней рамы являются две стойки и два направляющих подкоса. На правом направляющем подкосе укреплен нижний конечный выключатель, на левой стойке с наружной стороны укреплен нижний направляющий блок. В верхней своей части нижняя рама, с наружной стороны стоек, имеет приваренные стыковые планки, посредством которых нижняя рама скрепляется с верхней. Нижняя рама крепится на фундаменте при помощи четырех анкерных болтов.

Верхняя рама подъемника состоит из двух направляющих стоек, связанных раскосами, средний пояс которых служит для крепления рамы к стенке здания или к специальному брусу. В средней части верхней рамы направляющие стойки оканчиваются тупиком, служащим упором при опрокидывании поднятого вверх ковша. К направляющим стойкам верхней рамы крепится верхний конечный выключатель.

Ковш снабжен четырьмя чугунными роликами, на которых он движется по направляющим стойкам и подкосам.

Подъемное устройство состоит из реверсивной лебедки модели Т-66, устанавливаемой около скипового подъемника, блоков и стального каната.

Выключение электродвигателя лебедки при достижении ковшом крайних (верхнего и нижнего) положений осуществляется конечными выключателями.

При изматывании каната из барабан лебедки ковш поднимается, перекачиваясь своими роликами по направляющим подкосам и стойкам. Дойдя до крайнего положения, верхние ролики ковша упираются в тупик, ковш поворачивается вокруг этих роликов и вы-

2. Редуктор и электродвигатель.
3. Ковш емкостью 0,35 м³.
4. Комплект направляющих участков.
5. Натяжное устройство.
6. Комплект блоков.
7. Стальной канат 12,5-160-Л-0; рабочий комплект 350 м и запасной комплект 175 м.
8. Затвор сборного бункера.

### Техническая характеристика

|                                          |      |
|------------------------------------------|------|
| Производительность, т/ч                  | 4    |
| Рабочий ход ковша, м                     | 40   |
| Скорость движения ковша, м/сек           | 0,5  |
| Тяговое усилие лебедки, кг               | 2000 |
| Диаметр барабана лебедки, мм             | 500  |
| Полезная канатоемкость барабана, м       | 60   |
| Мощность электродвигателя, кВт           | 11   |
| Число оборотов электродвигателя в минуту | 920  |
| Вес установки, т                         | 5,0  |
| Цена, руб.                               | 4000 |

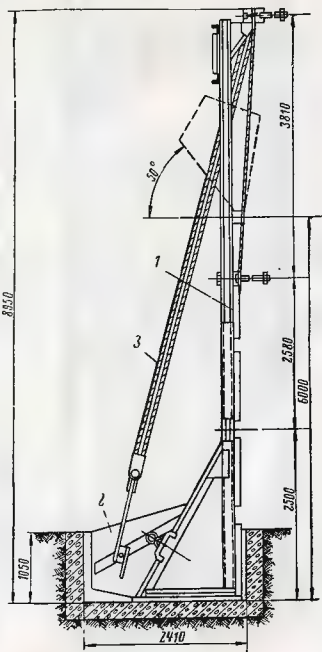


Рис. 93. Скиповый подъемник типа Т-59:  
1 — направляющие; 2 — ковш; 3 — трос

гружает находящийся в нем материал. Поворот ковша прекращается при достижении им положения, при котором ограничительная планка ковша нажимает на верхний конечный выключатель. Электродвигатель отключается, срабатывает тормоз и барабан лебедки останавливается.

Опускание ковша происходит под действием собственного веса при включенной лебедке.

Электрооборудование скипового подъемника состоит из электродвигателя, электромагнитного тормоза ТКТ-200 и системы управления, может быть смонтировано в одном из двух вариантов: с реверсивным пускателем и кнопкой или с обычными пускателями и кнопками. Посредством кнопок имеется возможность остановить ковш в любой момент как при его подъеме, так и при опускании.

В том и другом случае для остановки ковша скипового подъемника в крайнем верхнем и нижнем положениях служат конечные выключатели.

Для защиты электросети от перегрузки служит тепловое реле с нагревательным элементом № 24.

Питание электрооборудования осуществляется от сети 220 в.

Изготовитель — Кусинский машиностроительный завод Южно-Уральского совнархоза.

### ЗОЛОВОЙ ЗАТВОР

Золовые затворы устанавливаются под зольными бункерами механических цепных решеток и газоходов стационарных паровых котлов, работающих на твердом топливе. Золовый затвор служит для плотного закрытия бункеров и периодического удаления «пробала» и золы, накопившихся в зольнике.

Золовый затвор (рис. 94) состоит из литой чугу-  
ной рамы, выдвижной чугунной заслонки с зубчатой  
рейкой на внешней стороне и ручного привода с ва-  
лом, шестерней и цепным колесом.

Золовой затвор поставляется в собранном виде и закрепляется на болтах к горловине бункера.

В комплект поставки золотого затвора входят:

1. Рама затвора.
2. Выдвижная заслонка.
3. Вал с шестеренкой и цепное колесо.

Цель ручного привода заводом не поставляется.

### Техническая характеристика

|                                |         |
|--------------------------------|---------|
| Размер затвора в свету, мм     | 500×500 |
| Габаритные размеры фланца, мм: |         |
| длина                          | 1000    |
| ширина                         | 650     |
| Вес, кг                        | 137     |
| Цена, руб.                     | 80      |

Изготовитель — Кусинский машиностроительный завод Южно-Уральского совнархоза.

## ШЛАКОВЫЙ ЗАТВОР

Шлаковые затворы устанавливаются под шлаковыми бункерами ручных и механических топков стационарных паровых котлов малой мощности, работающих на твердом топливе. Затвор предназначен для плотного закрытия шлакового бункера и периодического удаления шлака.

Шлаковый затвор (рис. 95) состоит из литой чугунной рамы, чугунной крышки, навешиваемой посредством петель на раму, и стального вала с ручным приводом. Для предохранения от высокой температуры крышка футеруется внутри огнеупорной массой — шамотобетоном.

Скиповый подъемник типа Т-59 поставляется в разобранном виде. В комплект поставки входят:

1. Верхняя и нижняя рамы.
2. Направляющие подкосы и стойки рамы.
3. Лебедка с электроприводом и тросом.
4. Ковш с траверсой.
5. Блок подъемника.
6. Конечные выключатели, пускатель и электромагнитный тормоз ТКТ-200.

### Техническая характеристика

|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| Емкость ковша, м³              | 0,75  |
| Высота подъема, м              | 6     |
| Скорость подъема ковша, м/сек  | 0,101 |
| Диаметр каната, мм             | 7,7   |
| Длина каната (полная), м       | 45    |
| Количество концевых выключений | 2     |
| Тяговое усилие лебедки, кг     | 500   |
| Габаритные размеры, мм:        |       |
| длина                          | 2200  |
| ширина                         | 1760  |
| высота                         | 8950  |
| Вес, кг                        | 1200  |

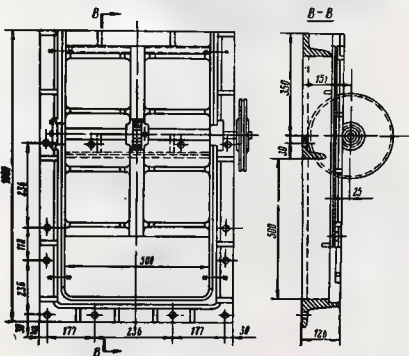


Рис. 94. Золовой затвор

Рычаг ручного привода плакового затвора посредством шарниров и промежуточного вала выводится на площадку обслуживания котла. Для облегчения управления и плотного закрытия затвора на его валу устанавливается противовес.

Для установки шлакового затвора в горловине бункера должен предусматриваться проем размерами  $650 \times 1000$  мм.

1. Рама.
2. Крышка с рычагом.
3. Вал затвора.

4. Ручной привод с валом, муфтой и рычагом.
5. Подшипник.
6. Противовес.

#### Техническая характеристика

Размер затвора в свету, мм . . . . . 350×750

#### Габаритные размеры, мм:

|                      |       |
|----------------------|-------|
| длина                | 1160  |
| ширина               | 750   |
| высота               | 300   |
| Вес (с приводом), кг | 255   |
| Цена, руб. коп.      | 59.40 |

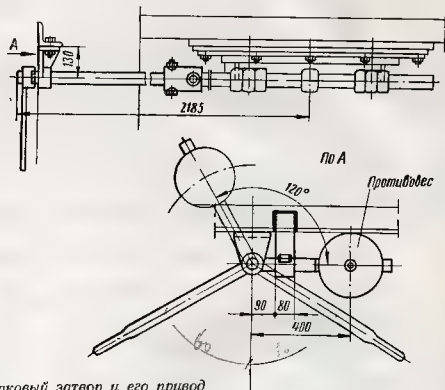
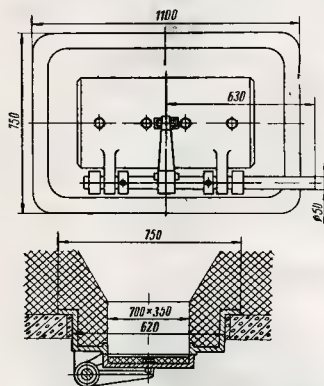


Рис. 95. Шлаковый затвор и его привод

Изготовитель — Кусинский машиностроительный завод Южно-Уральского совнархоза.

#### ЗОЛОСМЫВНОЙ АППАРАТ

Золосмывной аппарат (рис. 96) предназначен для непрерывного или периодического смыва золы из золыных бункеров и газоходов стационарных паровых котлов. Применение золосмывных аппаратов рекомендуется в системе гидрозолоудаления низкого давления при установке за котлами сухих батарейных золоуловителей. Присоединение золосмывного аппарата к газоходам, находящимся под разрежением, благодаря наванчиванию в аппарате постоянного уровня воды — гидрозатвора — дополнительных присосов воздуха в газоход не вызывает.

Золосмывной аппарат состоит из следующих основных частей: цилиндрического корпуса с отсеком гидрозатвора в нижней части, сливного патрубку, крышки, патрубка и сошла для подвода воды. В крышке цилиндрического корпуса аппарата при монтаже вырезается отверстие для присоединения золоспускной трубы от бункера. В золовой тежке бункера или на трубе предусматривается устройство для отключения подачи золы.

Гидрозатвор для исключения присосов воздуха создается за счет разницы уровней сливного патрубка и нижнего обреза цилиндрического корпуса, который находится под водой. Для устойчивой работы гидрозатвора принят размер 50 мм, однако, если он недостаточен, высоту сливного патрубка увеличивают, но не более чем на 30 мм.

Сопло на водоподводящей трубе рассверливается при монтаже на требуемую производительность. Диаметры отверстий в соплах, поставляемых с золосмывными аппаратами, определены по наименьшей производительности.

Патрубок водоподводящей трубы с соплом вводится в корпус аппарата тангенциально и под углом

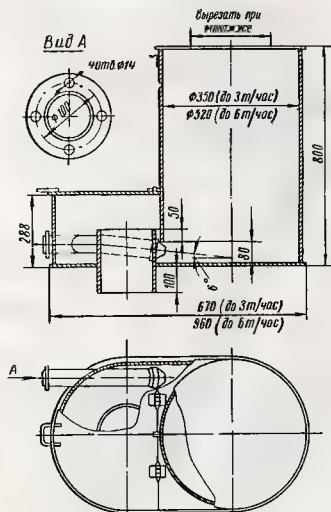


Рис. 96. Золосмывной аппарат



вниз, что создает вращательное движение пулпы для устранения отложений золы и забивания аппарата. Золотая пулпа выливается через сливной патрубок в золотный канал.

Золосмыльный аппарат поставляется комплектно в собранном виде. Внутренние и наружные поверхности аппарата окрашиваются битумным лаком.

#### Техническая характеристика

|                                    |             |             |
|------------------------------------|-------------|-------------|
| Обозначение золосмыльного аппарата | МВН 2536-01 | МВН 2536-02 |
| Обозначение сопла                  | МВН 2550-01 | МВН 2550-02 |

Изготовитель — Кузнецкий машиностроительный завод Южно-Уральского совнархоза.

|                                       |        |         |
|---------------------------------------|--------|---------|
| Диаметр отверстия сопла, мм           | 9 ÷ 12 | 16 ÷ 18 |
| Производительность по сухой золе, т/ч | 1 ÷ 3  | 4 ÷ 6   |
| Давление воды перед соплом, атм       | 2      | 3       |
| Кратность смыва                       | 3,5    | 3,6     |
| Габаритные размеры, мм:               |        |         |
| высота                                | 800    | 800     |
| длина                                 | 670    | 950     |
| ширина                                | 350    | 520     |
| Цена, руб.                            | 17     | 17      |

### ПЛОТНЫЕ КРУГЛЫЕ КЛАПАНЫ

Плотные круглые клапаны (рис. 97) предназначены для регулирования подачи и отключения газовой среды при ее температуре до 400°C, устанавливаются на газопроводах и воздухопроводах, а также на трактах пылепроводов котельных агрегатов.

Клапан состоит из круглого чугунного корпуса, внутри которого смонтирована чугунная поворотная заслонка. Корпус клапана имеет фланцы с отверстиями для болтов крепления клапана к фланцам трубопровода. Допускается установка клапана как на вертикальном, так и на горизонтальном газоходе или воздуховоде.

Поворотная заслонка устанавливается на двух валиках оси, один из которых выступает из прилива в корпусе и служит для сочленения с дистанционным приводом. Уплотнение места прохода этого валика в

корпусе производится сальником с набивкой из графитового асбестового шнура. Отверстие в приливе на корпус для установки второго валика закрывается крышкой с уплотнительной прокладкой. Клапан снабжается ограничителем полного открытия заслонки.

Изготавливается 21 типоразмер круглых клапанов с диаметрами условных проходов от 100 до 1400 мм. Клапаны с диаметрами условных проходов от 400 до 1400 мм применяются в основном на газозовдухопроводах. Меньшие типоразмеры клапанов применяются в основном на пылепроводах к горелкам паровых котлов.

Круглые клапаны поставляются в собранном виде — корпус в сборе с заслонкой, осями заслонки, уплотняющими и крепежными деталями. При заказе необходимо указывать только диаметр условного прохода клапана.

#### Техническая характеристика

| Диаметр условного прохода, мм | Основные размеры, мм |                |     |     | Количество отверстий по фланцу | Вес клапана, кг |
|-------------------------------|----------------------|----------------|-----|-----|--------------------------------|-----------------|
|                               | D <sub>1</sub>       | D <sub>2</sub> | a   | b   |                                |                 |
| 100                           | 100                  | 200            | 80  | 200 | 6                              | 8,18            |
| 150                           | 150                  | 255            | 80  | 225 | 6                              | 12,4            |
| 200                           | 200                  | 305            | 80  | 258 | 8                              | 16              |
| 225                           | 230                  | 330            | 90  | 273 | 10                             | 18,5            |
| 250                           | 260                  | 365            | 90  | 288 | 10                             | 21,1            |
| 275                           | 280                  | 390            | 90  | 298 | 12                             | 24,3            |
| 300                           | 310                  | 385            | 180 | 342 | 10                             | 45,3            |
| 325                           | 330                  | 405            | 180 | 352 | 10                             | 47,2            |
| 350                           | 350                  | 435            | 180 | 367 | 10                             | 51,2            |
| 400                           | 410                  | 490            | 180 | 392 | 12                             | 64              |
| 450                           | 460                  | 540            | 180 | 417 | 14                             | 70,7            |
| 500                           | 520                  | 600            | 180 | 447 | 14                             | 82,8            |
| 600                           | 620                  | 700            | 180 | 497 | 16                             | 99,5            |
| 700                           | 710                  | 800            | 260 | 655 | 16                             | 179             |
| 800                           | 810                  | 900            | 260 | 615 | 18                             | 203             |
| 900                           | 910                  | 1000           | 260 | 665 | 20                             | 234             |
| 1000                          | 1010                 | 1100           | 250 | 715 | 22                             | 267             |
| 1100                          | 1110                 | 1200           | 300 | 785 | 24                             | 362             |
| 1200                          | 1210                 | 1300           | 300 | 835 | 26                             | 408             |
| 1300                          | 1310                 | 1400           | 300 | 885 | 28                             | 446             |
| 1400                          | 1410                 | 1500           | 300 | 935 | 30                             | 486             |

Изготовители — Аткарский завод «Ударник» Приволжского совнархоза, Ангарский завод котельно-вспомогательного оборудования и трубопроводов Восточно-Сибирского совнархоза, Кузнецкий машиностроительный завод Южно-Уральского совнархоза, Киевский арматурно-машиностроительный завод Киевского совнархоза.

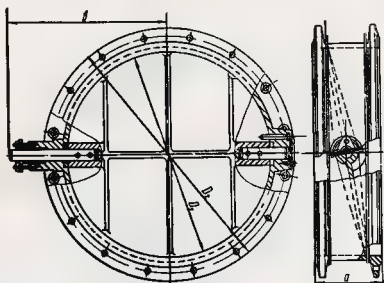


Рис. 97. Плотный круглый клапан

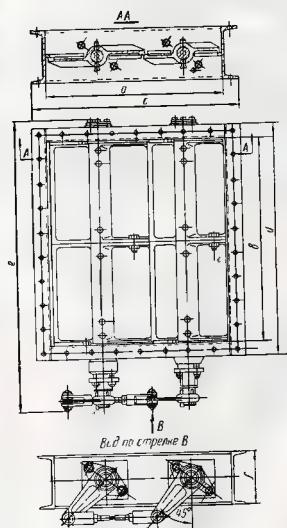


Рис. 98. Прямоугольный двухопный клапан

## ПРЯМОУГОЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ

Прямоугольные клапаны (рис. 98) предназначены для установки на трактах газопроводов и воздухопроводов котельных агрегатов для регулирования подачи и для отключения газовой среды, при ее температуре до 400°C.

Прямоугольный клапан состоит из сварной прямоугольной рамы, одной или нескольких чугунных заслонок, уплотнительных плавиков, осей заслонок с рычагами и соединительными тягами, подшипников осей заслонок и крепежных деталей. В зависимости от размеров проходного сечения клапаны изготавливаются односторонние, двухсторонние, трехсторонние, четырехсторонние и пятисторонние.

Рама клапана сваривается из швеллеров, полки которых образуют фланцы для присоединения клапана к фланцам трубопровода. Заслонки изготавливаются составными и строго пригоняются друг к другу. Уплотнительные планки привариваются внутри к швеллерам с разметкой их положения при плотном закрытии заслонок. Уплотнение валов в местах их выхода через корпус производится со стороны привода посредством сальника, а с другой стороны — крышкой с уплотнительной прокладкой.

Рычаги на осях заслонок закреплены посредством шпонок и соединены между собой тягами регулируемой длины, благодаря чему при повороте ведущего вала все заслонки поворачиваются на один и тот же угол. Присоединение тяг управления клапаном от колодки дистанционного управления производится к рычагу любой оси.

Прямоугольные клапаны изготавливаются 66 типоразмеров, с нормальным сечением проходов от 0,12 до 4,8 м<sup>2</sup>. Для целей регулирования расхода среды клапан рекомендуется выбирать не по проходному сечению газо- или воздухопровода, а по целесообразной скорости потока среды через клапан, для чего в некоторых случаях в месте установки клапана газо- или воздухопровод выполняется сужением.

Все типоразмеры клапанов снабжаются ограничителями полного открытия створок. Конструкция клапана допускает установку его с горизонтальным и вертикальным расположением валов.

Прямоугольные клапаны поставляются в собранном виде. При заказе клапана необходимо указывать размеры его условного прохода.

Техническая характеристика

| Размеры условного прохода, мм | Количество осей | Основные размеры, мм |      |      |      |      |     | Вес, кг |
|-------------------------------|-----------------|----------------------|------|------|------|------|-----|---------|
|                               |                 | a                    | b    | c    | d    | e    | f   |         |
| 300×400                       | 1               | 300                  | 400  | 410  | 510  | 736  | 200 | 52,2    |
| 300×500                       | 1               | 300                  | 500  | 410  | 610  | 836  | 200 | 57,3    |
| 300×600                       | 1               | 300                  | 600  | 410  | 710  | 936  | 200 | 63,2    |
| 300×700                       | 1               | 300                  | 700  | 410  | 810  | 1036 | 200 | 67,5    |
| 400×500                       | 1               | 400                  | 500  | 510  | 610  | 836  | 200 | 62,4    |
| 400×600                       | 1               | 400                  | 600  | 510  | 710  | 936  | 200 | 67      |
| 400×700                       | 1               | 400                  | 700  | 510  | 810  | 1036 | 200 | 73,5    |
| 400×800                       | 1               | 400                  | 800  | 510  | 910  | 1133 | 200 | 85      |
| 500×600                       | 1               | 500                  | 600  | 610  | 710  | 936  | 200 | 77,8    |
| 500×800                       | 1               | 500                  | 800  | 610  | 910  | 1133 | 200 | 96,8    |
| 500×900                       | 1               | 500                  | 900  | 610  | 1010 | 1233 | 200 | 104,1   |
| 500×1000                      | 1               | 500                  | 1000 | 610  | 1110 | 1333 | 200 | 111,3   |
| 600×700                       | 2               | 590                  | 700  | 700  | 810  | 1032 | 200 | 121     |
| 600×800                       | 2               | 590                  | 800  | 700  | 910  | 1187 | 200 | 141     |
| 600×900                       | 2               | 590                  | 900  | 800  | 1010 | 1287 | 200 | 148     |
| 700×500                       | 2               | 690                  | 500  | 800  | 610  | 892  | 200 | 111     |
| 700×700                       | 2               | 690                  | 700  | 800  | 810  | 1032 | 200 | 128     |
| 700×800                       | 2               | 690                  | 800  | 800  | 910  | 1187 | 200 | 146     |
| 800×800                       | 2               | 790                  | 800  | 910  | 920  | 1187 | 240 | 165     |
| 800×1200                      | 2               | 790                  | 1200 | 910  | 1320 | 1587 | 240 | 205     |
| 800×1600                      | 2               | 790                  | 1600 | 930  | 1740 | 1987 | 300 | 281     |
| 900×400                       | 2               | 890                  | 400  | 1010 | 520  | 792  | 240 | 123     |
| 900×700                       | 2               | 890                  | 700  | 1010 | 820  | 1092 | 240 | 157     |
| 900×1200                      | 2               | 890                  | 1200 | 1010 | 1320 | 1587 | 240 | 223     |
| 1000×600                      | 3               | 990                  | 600  | 1110 | 720  | 952  | 240 | 156     |
| 1000×700                      | 3               | 990                  | 700  | 1110 | 820  | 1092 | 240 | 168     |
| 1000×800                      | 3               | 990                  | 800  | 1110 | 920  | 1187 | 240 | 191     |
| 1000×1000                     | 3               | 990                  | 1000 | 1110 | 1120 | 1387 | 240 | 216     |
| 1200×600                      | 3               | 1180                 | 600  | 1300 | 720  | 992  | 240 | 196     |
| 1200×700                      | 3               | 1180                 | 700  | 1300 | 820  | 1092 | 240 | 210     |
| 1200×800                      | 3               | 1180                 | 800  | 1300 | 920  | 1187 | 240 | 241     |
| 1200×1000                     | 3               | 1180                 | 1000 | 1300 | 1120 | 1387 | 240 | 270     |
| 1200×1200                     | 3               | 1180                 | 1200 | 1300 | 1320 | 1587 | 240 | 298     |
| 1400×700                      | 3               | 1400                 | 700  | 1520 | 820  | 1092 | 240 | 243     |
| 1400×800                      | 3               | 1400                 | 800  | 1520 | 920  | 1187 | 240 | 276     |
| 1400×900                      | 3               | 1400                 | 900  | 1520 | 1020 | 1287 | 240 | 295     |
| 1400×1000                     | 3               | 1400                 | 1000 | 1520 | 1120 | 1387 | 240 | 313     |

| Размеры условного прохода, мм | Количество осей | Основные размеры, мм |      |      |      |      |     | Вес, кг |
|-------------------------------|-----------------|----------------------|------|------|------|------|-----|---------|
|                               |                 | a                    | b    | c    | d    | e    | f   |         |
| 1400×1200                     | 4               | 1400                 | 1200 | 1520 | 1320 | 1587 | 240 | 350     |
| 1500×800                      | 4               | 1480                 | 800  | 1600 | 920  | 1187 | 240 | 279     |
| 1500×900                      | 4               | 1480                 | 900  | 1600 | 1020 | 1287 | 240 | 297     |
| 1500×1000                     | 4               | 1480                 | 1000 | 1600 | 1120 | 1387 | 240 | 316     |
| 1500×1200                     | 4               | 1480                 | 1200 | 1600 | 1320 | 1587 | 240 | 353     |
| 1600×1000                     | 4               | 1600                 | 1000 | 1740 | 1140 | 1387 | 300 | 388     |
| 1600×1200                     | 4               | 1600                 | 1200 | 1740 | 1340 | 1587 | 300 | 427     |
| 1600×1400                     | 4               | 1600                 | 1400 | 1740 | 1540 | 1787 | 300 | 467     |
| 1600×1600                     | 4               | 1600                 | 1600 | 1740 | 1740 | 1987 | 300 | 530     |
| 1800×900                      | 4               | 1800                 | 900  | 1940 | 1040 | 1287 | 300 | 397     |
| 1800×1000                     | 4               | 1800                 | 1000 | 1940 | 1140 | 1387 | 300 | 420     |
| 1800×1200                     | 4               | 1800                 | 1200 | 1940 | 1340 | 1587 | 300 | 466     |
| 1800×1400                     | 4               | 1800                 | 1400 | 1940 | 1540 | 1787 | 300 | 510     |
| 1800×1800                     | 5               | 1800                 | 1800 | 1940 | 1940 | 2187 | 300 | 624     |
| 2000×1000                     | 5               | 1960                 | 1000 | 2100 | 1140 | 1387 | 300 | 439     |
| 2000×1300                     | 5               | 1960                 | 1300 | 2100 | 1440 | 1687 | 300 | 511     |
| 2000×1600                     | 5               | 1960                 | 1600 | 2100 | 1740 | 1987 | 300 | 605     |
| 2000×1800                     | 5               | 1960                 | 1800 | 2100 | 1940 | 2187 | 300 | 654     |
| 2000×2000                     | 5               | 1960                 | 2000 | 2100 | 2140 | 2387 | 300 | 699     |
| 2200×1200                     | 5               | 2200                 | 1200 | 2340 | 1340 | 1587 | 300 | 559     |
| 2200×1400                     | 5               | 2200                 | 1400 | 2340 | 1540 | 1787 | 300 | 610     |
| 2200×1500                     | 5               | 2200                 | 1600 | 2340 | 1740 | 1987 | 300 | 693     |
| 2200×1800                     | 5               | 2200                 | 1800 | 2340 | 1940 | 2187 | 300 | 746     |
| 2200×2000                     | 5               | 2200                 | 2000 | 2340 | 2140 | 2387 | 300 | 797     |
| 2400×1200                     | 5               | 2400                 | 1200 | 2540 | 1340 | 1587 | 300 | 597     |
| 2400×1400                     | 5               | 2400                 | 1400 | 2540 | 1540 | 1787 | 300 | 654     |
| 2400×1600                     | 5               | 2400                 | 1600 | 2540 | 1740 | 1987 | 300 | 741     |
| 2400×1800                     | 5               | 2400                 | 1800 | 2540 | 1940 | 2187 | 300 | 799     |
| 2400×2000                     | 5               | 2400                 | 2000 | 2540 | 2140 | 2387 | 300 | 854     |

Изготовители — Аткарский завод «Ударник» Приволжского совнархоза, Ангарский завод котельно-вспомогательного оборудования и трубопроводов Восточно-Сибирского совнархоза, Кузнецкий машиностроительный завод Южно-Уральского совнархоза, Киевский арматурно-машиностроительный завод Киевского совнархоза.

## ВЕНТИЛЯТОРЫ ДУТЬЕВЫЕ ОДНОСТОРОННЕГО ВСАСЫВАНИЯ ТИПА ВД

Центробежные вентиляторы типа ВД (рис. 99) предназначены для подачи воздуха в топку котлов и обеспечения воздушным дутьем технологических агрегатов. Дутьевые центробежные вентиляторы типа ВД выполнены консольными одностороннего всасывания по аэродинамической схеме ЦКТИ 0,7—37. Производительность и развиваемый напор вентиляторов соответствуют ГОСТ 5308—50 и зависят от числа оборотов ротора и мощности приводного электродвигателя. Выбор типа вентилятора должен производиться по аэродинамической характеристике: производительность — напор (рис. 100) при температуре воздуха 20°C. Коэффициент полезного действия вентиляторов не ниже 0,63.

Вентиляторы типа ВД одностороннего всасывания выпускаются восьми типоразмеров, причем вентиляторы одного типоразмера для всех оборотов ротора имеют одинаковые габаритные и присоединительные размеры. Все вентиляторы изготавливаются правого и левого вращения.

Центробежный вентилятор типа ВД состоит из ротора — рабочего колеса с валом, улитки, корпуса подшипников, эластичной муфты и направляющего аппарата. Приводной электродвигатель устанавливается на одной раме с корпусом подшипников. Рабочее колесо вентилятора представляет собой крыльчатку с загнутыми вперед лопатками. Диск рабочего колеса

прикреплен к литой ступице. Вал ротора устанавливается на двух сферических роликоподшипниках, закрепленных в литом разъемном корпусе. Во внутреннюю полость корпуса подшипников заливается масло. В отличие от дымососов масляная ванна в корпусе подшипников у вентиляторов не имеет охлаждающего змеевика. Для контроля за уровнем масла и температурой на корпусе подшипников имеется маслоуказатель и гильза для установки термометра.

Улитки вентиляторов типов ВД-6, ВД-8, ВД-10 и ВД-12 изготавливаются неразъемными, а улитки вентиляторов типов ВД-13,5; ВД-15,5; ВД-18 и ВД-20 — разъемными. Улитки поставляются с приваренными опорными лапами, поэтому при заказе вентилятора необходимо указать угол наклона пагнетательного лаптрубка к горизонтали.

На входе воздуха в рабочее колесо вентилятора расположен осевой направляющий аппарат с поворотными радиальными лопатками для регулирования производительности и напора. Управление направляющим аппаратом производится посредством колодки дистанционного управления с площадки обслуживания котлоагрегата. К вентиляторам типов ВД-18 и ВД-20 устанавливаются колодки дистанционного управления с большим редуктором типа РБ, а с остальными — колодки с малым редуктором типа РМ.



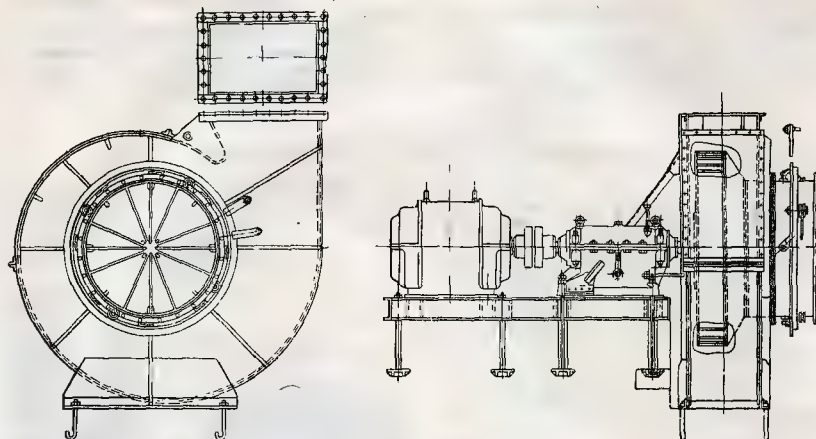
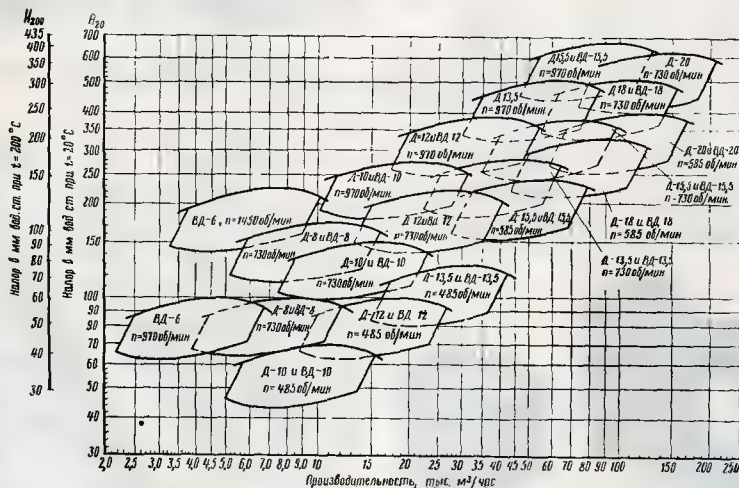


Рис. 99. Вентилятор бугтовой типа ВД



Для заказа вентилятора требуется заполнение описного листа.

В комплект поставки дутьевого вентилятора типа ВД входят:

1. Улитка с прихваченными опорами.
2. Ротор — рабочее колесо с валом.
3. Корпус подшипников и роликовые подшипники.
4. Осевой направляющий аппарат.

#### 5. Электродвигатель

6. Болты и гайки для крепления направляющего аппарата к улитке.

7. Фундаментные болты и шпильки с гайками.

8. Узел уплотнения вала в месте входа в улитку.

Опорная рама под электродвигатель и корпус подшипников в объем поставки не входят.

### Техническая характеристика

#### вентиляторов дутьевого одностороннего всасывания типа ВД

| Марка вентилятора                           | ВД-6    | ВД-8    | ВД-10   | ВД-12   | ВД-13,5 | ВД-15,5 | ВД-18   | ВД-20   |
|---------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Диаметр рабочего колеса, мм                 | 600     | 800     | 1000    | 1200    | 1350    | 1550    | 1800    | 2000    |
| Производительность, тыс. м <sup>3</sup> /ч: |         |         |         |         |         |         |         |         |
| при 585 об/мин                              | —       | —       | —       | —       | —       | 30—80   | 50—120  | 68—168  |
| при 730 об/мин                              | —       | 4,5—13  | 8—25    | 16—45   | 25—65   | 40—100  | 60—150  | —       |
| при 970 об/мин                              | 3—7     | 6—16    | 11—32   | 20—55   | —       | 55—130  | —       | —       |
| при 1450 об/мин                             | 4—10    | —       | —       | —       | —       | —       | —       | —       |
| Напор, кг/м <sup>2</sup> :                  |         |         |         |         |         |         |         |         |
| при 585 об/мин                              | —       | —       | —       | —       | —       | 220—240 | 300—320 | 365—400 |
| при 730 об/мин                              | —       | 90—98   | 140—155 | 200—220 | 255—285 | 340—375 | 430—500 | —       |
| при 970 об/мин                              | 90—95   | 160—170 | 240—270 | 350—380 | —       | 610—660 | —       | —       |
| при 1450 об/мин                             | 200—215 | —       | —       | —       | —       | —       | —       | —       |
| Маховой момент ротора, кг/м <sup>2</sup>    | 7,6     | 26      | 58      | 136     | 223     | 457     | 1062    | 1735    |
| Габаритные размеры, мм:                     |         |         |         |         |         |         |         |         |
| длина                                       | 1256    | 1326    | 1709    | 1818    | 2309    | 2380    | 2921    | 2997    |
| ширина                                      | 980     | 1300    | 1620    | 1940    | 2189    | 2505    | 2910    | 3230    |
| высота                                      | 990     | 1360    | 1730    | 2125    | 2145    | 2385    | 2780    | 3050    |
| Вес, кг                                     | 369     | 750     | 940     | 1060    | 1880    | 2060    | 3600    | 4100    |
| Цена, руб.                                  | 200     | 380     | 440     | 480     | 1050    | 1100    | 1700    | 2100    |

Изготовители: вентиляторы ВД-6, ВД-8, ВД-10, ВД-12 — Бийский котельный завод Кузбасского совнархоза; вентиляторы ВД-13,5, ВД-15,5 — хабаровский завод «Энергомаш» Хабаровского совнархоза; вентиляторы ВД-18, ВД-20 — Каменский машиностроительный завод Северо-Кавказского совнархоза.

### ВЕНТИЛЯТОРЫ ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ ТИПА ЭВР

Центробежные электровентиляторы ВНИИСТО низкого и среднего давления типа ЭВР (рис. 101) предназначены для систем вентиляции и воздушного дутья. Применение вентиляторов типа ЭВР в котельных

установках ввиду их низкого коэффициента полезного действия в настоящее время нецелесообразно. Однако в старых типовых проектах для небольших котлов, в связи с дефицитностью вентиляторов типов ВД и ВДН, нашли свое применение электровентиляторы типа ЭВР-4 и ЭВР-6.

Вентиляторы типа ЭВР имеют сварную улитку и цельноштампованное колесо с загнутыми вперед лопатками. Колесо устанавливается непосредственно на вале приводного электродвигателя. Вентилятор устанавливается на сварной станине, которая приваривается к улитке. На станине болтами закрепляется также электродвигатель. Направляющего аппарата вентиляторы типа ЭВР не имеют. Улитка вентилятора может быть установлена в трех положениях: выпускным патрубком вверх, горизонтально вправо или горизонтально влево. Электровентиляторы изготавливаются левого и правого вращения (если смотреть на него со стороны электродвигателя).

В комплект поставки электровентилятора входит:

1. Улитка.
2. Рабочее колесо.
3. Электродвигатель.
4. Станина.

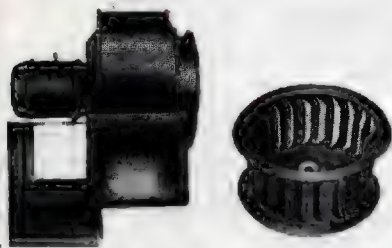


Рис. 101. Вентилятор центробежный типа ЭВР и его рабочее колесо

### Техническая характеристика

|                             |       |       |
|-----------------------------|-------|-------|
| Тип вентилятора             | ЭВР-4 | ЭВР-6 |
| Диаметр рабочего колеса, мм | 400   | 600   |
| Производительность, м³/ч:   |       |       |
| при 970 об/мин              | 6000  | 15000 |
| при 1450 об/мин             | 9000  | —     |
| Напор, кг/м²:               |       |       |
| при 970 об/мин              | 57    | 130   |

Изготовитель — Крюковский вентиляторный завод Московского совнархоза.

### ВЕНТИЛЯТОРЫ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ ТИПА ВВД

Центробежные вентиляторы типа ВВД (рис. 102) применяются для воздушного дутья в котельных установках, а также в технологических агрегатах (вагранки, печи, зерновые элеваторы и пр.) при аэродинамическом сопротивлении сети до 600 кПа. Вентиляторы типа ВВД, так же как и вентиляторы типа

|                                  |          |           |
|----------------------------------|----------|-----------|
| при 1450 об/мин                  | 120      | —         |
| К. п. д.                         | 0,5—0,57 | 0,53—0,58 |
| Габаритные размеры, мм:          |          |           |
| длина                            | 645      | 975       |
| ширина                           | 634      | 937       |
| высота                           | 915      | 1215      |
| Вес (без электродвигателя), кг   | 45       | 130       |
| Цена (с электродвигателем), руб. | 40+53    | 92+116,55 |



Рис. 102. Вентилятор центробежный типа ВВД и его рабочее колесо

ЭВР, имеют низкий коэффициент полезного действия, и их применение в котельных установках должно быть ограничено.

Применяемые в котельных установках вентиляторы типов ВВД-8 и ВВД-9 выполняются с неразъемным поворотным кожухом-улиткой, свариваемым из листовой стали. Фланец для присоединения воздуховода на входном патрубке улитки круглый, а на выходном — квадратный. Направляющего аппарата вентилятор не имеет. Улитка крепится к станине болтами и может быть установлена в четырех положениях: выходным

патрубком вверх, вниз, горизонтально вправо и горизонтально влево.

Станина изготавливается сварной из проката и имеет опорную раму из уголка и полки для установки корпусов шарикоподшипников вала рабочего колеса.

Рабочее колесо вентилятора — клепаной конструкции, с 12 лопатками, загнутыми вперед. Колесо устанавливается на валу консольно. Привод вала рабочего колеса от электродвигателя производится при помощи эластичной муфты или ременной передачи.

В комплект поставки центробежного вентилятора типа ВВД входят:

1. Улитка вентилятора правого или левого вращения.
2. Станина с опорной рамой.
3. Рабочее колесо вентилятора.
4. Вал рабочего колеса с подшипниками и муфтой.
5. Электродвигатель.

Шкивы ременной передачи для электродвигателей в комплектную поставку не входят и изготавливаются по особому заказу за отдельную плату.

### Техническая характеристика

|                                |          |          |
|--------------------------------|----------|----------|
| Марка вентилятора              | ВВД-8-У  | ВВД-9-У  |
| Диаметр рабочего колеса, мм    | 800      | 900      |
| Производительность, м³/ч:      |          |          |
| при 970 об/мин                 | 6000     | 8500     |
| при 1450 об/мин                | 9000     | 12000    |
| Напор, кг/м²:                  |          |          |
| при 970 об/мин                 | 150      | 200      |
| при 1450 об/мин                | 300      | 400      |
| К. п. д.                       | 0,5—0,55 | 0,5—0,58 |
| Габаритные размеры, мм:        |          |          |
| длина                          | 720      | 720      |
| ширина                         | 1087     | 1162     |
| высота                         | 1095     | 1112     |
| Вес (без электродвигателя), кг | 248      | 272      |
| Цена, руб.                     | 85       | 100      |

Изготовитель — Тульский котельно-вентиляторный завод Приокского совнархоза.

### ДЫМОСОСЫ ОДНОСТОРОННЕГО ВСАСЫВАНИЯ ТИПА Д

Дымососы одностороннего всасывания (рис. 103) предназначены для удаления дымовых газов из котельных агрегатов и технологических установок, работающих под разрежением. Дымососы одностороннего всасывания выполнены консольными по аэродинамической схеме ЦКТИ 0,7 37°. Производительность и развиваемый напор дымососов соответствуют ГОСТ 5308—50 и зависят от числа оборотов ротора и мощности электродвигателя. Выбор дымососа должен производиться по характеристике, мощность электродвигателя принимается на 15—25% выше мощности, полученной из характеристики дымососа. Дымососы малых размеров целесообразно снабжать электродвигателями, обеспечивающими полную производительность.

Регулирование производительности дымососов одно-

стороннего всасывания производится осевым направляющим аппаратом.

В целях экономичной работы рекомендуется устанавливать к котлам индивидуальные дымососы, так как при дымососе, обслуживающем несколько котлоагрегатов, и неиспользовании всех котлов коэффициент полезного действия дымососа понижается. Для обеспечения более надежной работы дымососов целесообразно оборудовать котлоагрегаты, работающие на твердом топливе, батарейными золоуловителями. Дымососы допускают длительную работу при температуре уходящих газов до 250°C.

Дымососы одностороннего всасывания одного типа-размера для всех оборотов ротора имеют одинаковые

габаритные и присоединительные размеры. Все дымососы изготавливаются правого и левого вращения. Правым считается вращение ротора по часовой стрелке, если смотреть на него со стороны электродвигателя.

Дымосос состоит из ротора, улитки, корпуса подшипников, эластичной муфты и направляющего аппарата. Приводной электродвигатель устанавливается на одной раме с корпусом подшипников.

Улитки дымососов типов Д-8, Д-10, и Д-12 изгото-

корпусе подшипников имеется маслоуказатель и гильза для установки термометра.

На входе дымовых газов в улитку дымососа расположен восьмилопастный направляющий аппарат. К фланцу направляющего аппарата присоединяется газоход котла от золоуловителя. Для присоединения тяги дистанционного управления направляющим аппаратом предусмотрена рукоятка. К дымососам типов Д-18 и Д-20 устанавливаются колонки дистанционного управ-

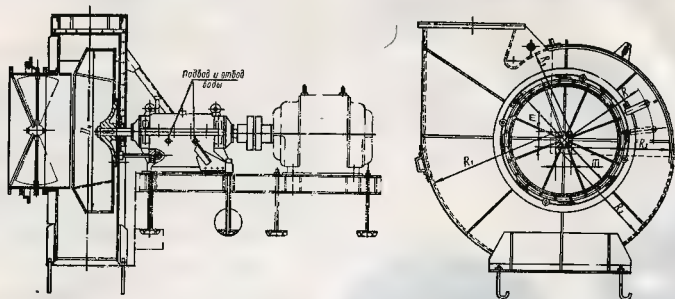


Рис. 103. Дымосос одностороннего всасывания

вляются неразъемными, а улитки дымососов типов Д-13,5; Д-15,5; Д-18 и Д-20 — разъемными. Улитки поставляются с приваренными опорными лапами, поэтому при заказе дымососа необходимо указывать угол наклона нагнетательного патрубка к горизонтальной.

Рабочее колесо дымососа представляет собой крыльчатку с загнутыми вперед лопатками. Диск колеса прикреплен к лопатной ступице. Вал ротора устанавливается на двух сферических роликоподшипниках, закрепленных в литом разъемном корпусе.

Во внутреннюю полость корпуса подшипников заливается масло. Масляная ванна охлаждается водой, циркулирующей в змеевике из медной трубы.

Для контроля за уровнем масла и температурой в

лечения с большим редуктором типа РБ, а к остальным машинам — колонки с малым редуктором типа РМ.

Для заказа дымососа требуется заполнение опросного листа.

В комплект поставки дымососа одностороннего всасывания входит:

1. Улитка с опорными лапами.
2. Ротор — рабочее колесо с валом.
3. Корпус подшипников и роликовые подшипники.
4. Направляющий аппарат.
5. Детали крепления улитки и корпуса подшипников.
6. Электродвигатель.

Опорная рама под электродвигатель и корпус подшипников в объем поставки не входит.

Техническая характеристика  
дымососов одностороннего всасывания

| Марка дымососа                          | Д-8      | Д-10      | Д-12      | Д-13,5  | Д-15,5  | Д-18    | Д-20    |
|-----------------------------------------|----------|-----------|-----------|---------|---------|---------|---------|
| Диаметр рабочего колеса, мм             | 800      | 1000      | 1200      | 1350    | 1550    | 1800    | 2000    |
| Производительность, тс/ч:               |          |           |           |         |         |         |         |
| при 585 об/мин.                         | —        | —         | —         | —       | 30—80   | 40—130  | 70—180  |
| при 730 об/мин.                         | 4,5—12   | 9—26      | 15—40     | 20—58   | 32—87   | 50—160  | 70—215  |
| при 970 об/мин.                         | 6—16     | 12—32     | 20—53     | 20—60   | —       | —       | —       |
| Напор, кг/м <sup>2</sup> :              |          |           |           |         |         |         |         |
| при 585 об/мин.                         | —        | —         | —         | —       | 130—150 | 175—200 | 220—245 |
| при 730 об/мин.                         | 54—62    | 85—95     | 120—140   | 150—175 | 200—230 | 275—315 | 340—380 |
| при 970 об/мин.                         | 94—108   | 150—170   | 210—245   | 220—245 | —       | —       | —       |
| Маховой момент ротора, кгм <sup>2</sup> | 40       | 87        | 194       | 380     | 626     | 1315    | 2140    |
| К.п.д.                                  | 0,6—0,66 | 0,56—0,65 | 0,58—0,67 | 0,6—0,7 | 0,6—0,7 | 0,6—0,7 | 0,6—0,7 |
| Габаритные размеры, мм:                 |          |           |           |         |         |         |         |
| длина                                   | 1368     | 1786      | 1818      | 2309    | 2380    | 2920    | 2997    |
| ширина                                  | 1210     | 1510      | 1810      | 2080    | 2387    | 2753    | 3053    |
| высота                                  | 1360     | 1730      | 2125      | 2288    | 2758    | 2780    | 3330    |
| Вес, кг                                 | 830      | 1060      | 1255      | 2126    | 2380    | 4150    | 4591    |
| Цена, руб.                              | 430      | 480       | 520       | 1150    | 1200    | 1900    | 2250    |

Изготовители: дымососов Д-8, Д-10, Д-12 — Бийский котельный завод Кузбасского совнархоза; дымососов Д-13,5, Д-15,5 — Хабаровский завод «Энергомаш» Хабаровского совнархоза; дымососов Д-18, Д-20 — Каменский машиностроительный завод Северо-Кавказского совнархоза, завод Кузбасского совнархоза.



## ДЫМОСОСЫ ДВУХСТОРОННЕГО ВСАСЫВАНИЯ

Дымососы двухстороннего всасывания (рис. 104) предназначены для удаления дымовых газов из котельных агрегатов, работающих под разрежением. Производительность и развиваемый статистический напор зависят от числа оборотов ротора и мощности электродвигателя. Выбор дымососа производится по аэродинамической характеристике.

Дымосос двухстороннего всасывания состоит из кожуха с улиткой и двумя всасывающими карманами, ротора, подшипников и шибера с колонкой дистанционного направления. Привод вала ротора от электродвигателя выполнен непосредственно через упругую муфту.

Кожух дымососа — сварной, имеет съемные секторы для выема ротора при ремонтах. Нагнетательная улитка внутри снабжена приварными броневыми листами для увеличения срока службы. Шибера установлены во всасывающих карманах и являются упрощенными направляющими аппаратами, предназначенными для регулирования производительности дымососа. В зависимости от расположения подводящих и отводящих газопроводов напорных патрубков и всасывающие карманы выполняются с четырьмя различными углами разворота. Кожух устанавливается на опорную раму, не связанную с опорами ходовой части. Сварка опорных рам, а также нагнетательной улитки со всасывающими карманами производится при монтаже.

Ротор дымососа состоит из сварного двухстороннего рабочего колеса и вала, опирающегося на два концевых скользящих подшипника. Корпусы подшипников с самоустанавливающимися вкладышами и кольцевой смазкой имеют камеры для масляной ванны, в которой установлены змеевики водяного охлаждения. Подшипники со стороны электродвигателя являются опорно-упорными, а второй — опорным.

Ротор дымососа подвергается при изготовлении статической балансировке. Динамическая балансировка производится при необходимости после сборки машины при монтаже.

Дистанционный привод служит для управления шиберами на всасывании дымососов. Он состоит из колодки с редуктором, пусковых и указывающих приборов и деталей механической связи с рычагом шибера.

Поставка дистанционного привода особо оговаривается в заказе. Дистанционный привод не поставляется в случае оборудования котлоагрегата автоматикой регулирования тяги.

Дымососы двухстороннего всасывания комплектуются электродвигателями типа ДАЗО в закрытом продуваемом исполнении, допускающими повышенную величину пускового момента.

Исполнение дымососа может быть правым или левым, в зависимости от направления вращения ротора (если смотреть со стороны электродвигателя). Работа дымососов типоразмеров Д21,5×2, Д20×2, Д18×2 и Д15,5×2 свыше 730 об/мин, а дымососов Д13,5×2 — свыше 970 об/мин не допускается.

Для заказа дымососа двухстороннего всасывания необходимо представление опросного листа. В объем поставки дымососа входят:

1. Кожух со всасывающими воронками.
2. Всасывающие карманы с шиберами.
3. Ротор в собранном виде: вал, рабочее колесо и муфта.
4. Корпусы подшипников в собранном виде.
5. Опорные узлы и крепежные детали.
6. Электродвигатель.
7. Колодка дистанционного привода шибера.

### Техническая характеристика

| Типоразмер дымососа                         | Д13,5×2 | Д15,5×2 | Д18×2   | Д20×2   | Д21,5×2 |
|---------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Производительность, тыс. м <sup>3</sup> /ч: |         |         |         |         |         |
| при 580 об/мин                              | 25—75   | 50—120  | 80—220  | 140—320 | 180—400 |
| при 730 об/мин                              | 50—130  | 85—180  | 140—280 | 180—400 | 200—500 |
| при 970 об/мин                              | —       | —       | —       | —       | —       |
| Напор, кг/м <sup>2</sup> :                  |         |         |         |         |         |
| при 580 об/мин                              | 120     | 150     | 200     | 260     | 300     |
| при 730 об/мин                              | 175     | 240     | 325     | 410     | 450     |
| при 970 об/мин                              | 300     | —       | —       | —       | —       |
| Маховой момент ротора, кгм <sup>2</sup>     | 850     | 1340    | 2900    | 4500    | 5200    |
| Вес ротора, кг                              | 1111    | 1350    | 2356    | 2732    | 3020    |
| Габаритные размеры при развороте № 16, мм:  |         |         |         |         |         |
| длина                                       | 3770    | 4120    | 4560    | 4920    | 5172    |
| ширина                                      | 2504    | 2923    | 3383    | 3770    | 4048    |
| высота                                      | 1950    | 2245    | 2620    | 3025    | 3250    |
| Общий вес, кг                               | 4383    | 4287    | 8340    | 9730    | 10345   |
| Цена дымососа, руб.                         | 3100    | 3250    | 4910    | 5040    | 4000    |

Изготовители: дымососов Д13,5×2, Д15,5×2 — хабаровский завод «Энергомаш» Хабаровского совнархоза; дымососов Д18×2, Д20×2, Д21,5×2 — Барнаульский котельный завод Кузбасского совнархоза.

### ЭКСКАУСТЕРЫ

Эксгаустеры типов Э-2-1, Э-3, Э-4 и Э-5 (рис. 105) предназначены для отсасывания и подачи высокотемпературных газов в установках котлов-утилизаторов и обжига металлургических концентратов. Газ, который отсасывают эксгаустеры, может содержать агрессивные примеси и пыль.

Эксгауستر представляет собой тягодутьевую машину консольного типа и состоит из кожуха-улитки с круглым всасывающим патрубком, рабочего колеса, ходовой части и термомуфты. Ходовая часть включает в себя вал с подшипниками и эластичную пальцевую муфту для непосредственного соединения с приводным

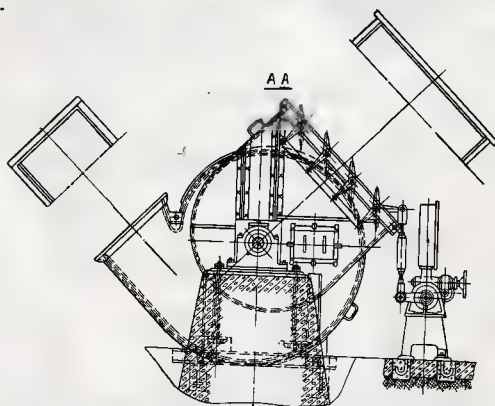
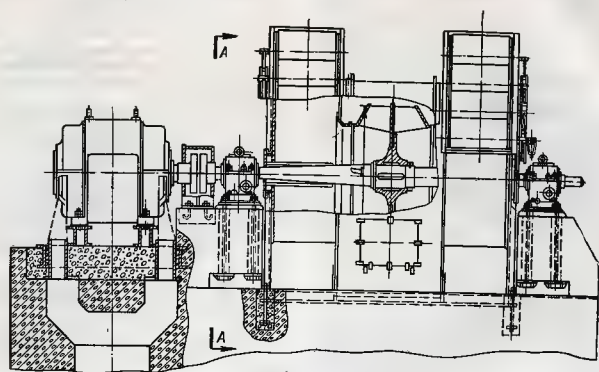


Рис. 194. Дымосос двухстороннего всасывания

электродвигателем. Корпус подшипников имеет горизонтальный разъем и полости для водяного охлаждения. Для смазки подшипников в корпусе предусмотрено масляная ванна; уровень масла контролируется по маслоуказателю. Вал ротора охлаждается специальной термомуфтой, которая устанавливается между муфтой

теплоизоляционным слоем из савелита или асбозурита и штукатурится.

Каждый из эксгаустеров может быть изготовлен правого или левого вращения и поставляться с электродвигателем, обеспечивающим определенную номинальную производительность и напор. Поэтому при вы-

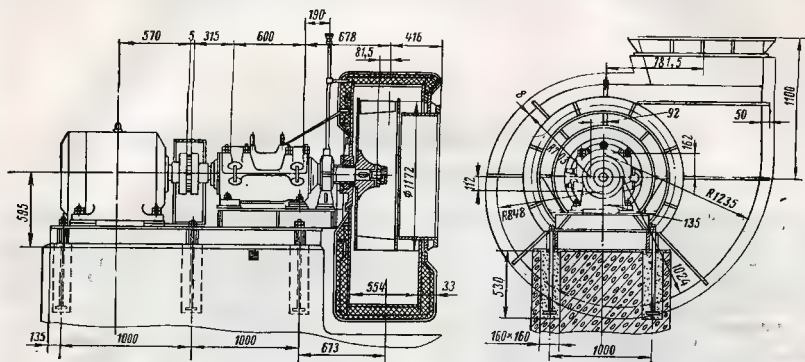


Рис. 105. Эксгаустер

и корпусом подшипников и через которую пропускается вода. Рабочее колесо эксгаустеров типов Э-2-1, Э-4 и Э-5 изготавливается из жароупорной стали марки 1Х18Н9Т, а эксгаустера типа Э-3 — из углеродистой стали.

Корпус подшипников и приводной электродвигатель устанавливаются на общих фундаменте и раме. Рама изготавливается при монтаже. Улитка эксгаустера имеет самостоятельную раму и может быть установлена с различным углом разворота нагнетательного патрубка, кривыми 15°. Снаружи улитка эксгаустера покрывается

боре эксгаустера необходимо руководствоваться характеристиками по параметрам: производительность, напор, мощность электродвигателя.

В комплект поставки эксгаустера входят:

1. Кожух с опорной рамой.
2. Рабочее колесо с валом.
3. Корпус подшипников.
4. Эластичная муфта.
5. Фундаментные болты.
6. Электродвигатель.

### Техническая характеристика

|                                             | Э-2-1    | Э-3-1   | Э-3-4   | Э-5     |
|---------------------------------------------|----------|---------|---------|---------|
| Тип экскаватора                             | 15-40    | 10-30   | 30-90   | 10-30   |
| Производительность, тыс. км <sup>3</sup> /ч | 122      | 150-165 | 150-190 | 155-165 |
| Полный напор при 950 об/мин                 | 400      | 400     | 400     | 400     |
| Температура газов, °С                       | АО-83-6* | АО-82-6 | АО-94-6 | АО-82-6 |
| Тип электродвигателя                        | 28       | 75      | 28      | 28      |
| Мощность электродвигателя, кВт              | 920      | 1325    | 1172    | 1325    |
| Диаметр рабочего колеса, мм                 | 1675     | 1840    | 2124    | 1840    |
| Габаритные размеры, мм:                     | 2780     | 1900    | 3100    | 1900    |
| высота                                      | 2083     | 2083    | 2083    | 2083    |
| длина                                       | 1815     | 2013    | 4420    | 2360    |
| ширина                                      | 2550     |         |         |         |
| Цена, руб.                                  |          |         |         |         |

Изготовители: Подольский машиностроительный завод им. Орджоникидзе Московского совнархоза и Барнаульский котельный завод Кузбасского совнархоза.

\* Эксгаустер Э-2.1 может комплектоваться электродвигателем типа АО-94-4 мощностью 100 квт при 1440 об/мин.

## VI. АППАРАТУРА АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

### ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКАЯ АВТОМАТИКА ТИПА АГКММ

Комплект аппаратуры автоматического регулирования горения типа АГКММ предназначен для котлов малой мощности производительностью до 20 т/ч и давлением пара до 39 атм, при сжигании твердого топлива или мазута. Принципиальная схема комплекта электрогидравлической автоматики типа АГКММ приведена на рис. 106. Принцип ее действия состоит в следующем.

При нарушении соответствия между производством пара в котле и его потреблением изменяется давление в паропроводе, вследствие чего регулятор давления пара воздействует на свой сервомотор и изменяет подачу топлива в топку котла. Этот же сервомотор одновременно перемещает рычаг регулятора воздуха, который через свой сервомотор изменяет подачу воздуха в топку, приводя его расход в соответствие с количеством подаваемого топлива.

Изменение расходов топлива и воздуха вызывает изменение разрежения в топке котла. Регулятор разрежения с помощью своего сервомотора изменяет положение направляющего аппарата дымососа или шибер в газоходе, восстанавливая заданное разрежение в топке.

При автоматизации группы параллельно работающих котлов регуляторы давления включаются по схеме, обеспечивающей минимальное количество котлов, регулирующих на изменение нагрузки. Регуляторы давления котлов настраиваются со смещением их статических характеристик, благодаря чему каждому значению нагрузки котельной будет соответствовать определенное значение давления в главном паропроводе котельной и соответствующее распределение нагрузки между котлами.

Комплект аппаратуры электрогидравлической автоматики типа АГКММ включает следующие узлы:

1. Блок автоматических регуляторов БР-58, состоящий из трех регуляторов: регулятора давления, регулятора соотношения топливо : воздух и регулятора разрежения в топке. Измерительным органом регулятора давления служит манометрическая трубка, соединенная подвижным концом посредством тяги и рычагов с электродвигателем сервомотора управления подачей топлива. Корректирование соотношения топливо : воздух осуществляется механическим корректором. Измерительным органом регулятора разрежения является плоская мембрана, одна из полостей корпуса ко-

торой соединена трубкой с верхней частью топки котла.

2. Блок электрогидрореле типа ЭГР-58, служащий для управления распределительными золотьями сервомоторов и преобразующий с помощью электромагнитов электрические импульсы регуляторов в соответствующее воздействие воды на поршни сервомоторов.

3. Три гидравлических сервомотора типа СГ, предназначенные для перемещения регулирующих органов котлоагрегата: регулятора подачи топлива, лопаток направляющего аппарата дымососа, шиберов и т. д. Каждый сервомотор представляет собой цилиндр с двумя крышками, внутри которого ходит поршень.

4. Пульс дистанционного управления типа ПДУ-2, представляющий собой корпус, на крышке которого установлены переключатели и ключи управления всеми регуляторами.

5. Редукционный клапан типа РК, предназначенный для поддержания постоянного давления воды, используемой для привода гидравлических сервомоторов.

6. Стойка блока регуляторов типа СБР.

#### Техническая характеристика

|                                                                             |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Диапазон настройки регулятора давления, атм                                 | от 2 до 22<br>и от 15 до 39 |
| Максимальный перепад на мембрану воздуха, кг/м <sup>2</sup>                 | 60                          |
| Максимальное давление на мембрану разрежения, кг/м <sup>2</sup>             | ±10                         |
| Нечувствительность регулятора:                                              |                             |
| по давлению пара, кг/см <sup>2</sup>                                        | 0,2                         |
| по перепаду на мембране регулятора воздуха, кг/м <sup>2</sup>               | 2                           |
| Предельные значения неравномерности регулятора давления, кг/см <sup>2</sup> | 0,2—1,0                     |
| Давление воды, атм:                                                         |                             |
| на входе в редукционный клапан                                              | 4—6                         |
| на выходе из редукционного клапана                                          | 1,1—1,3                     |
| Перестановочное усилие на штоке сервомотора при давлении воды 1,3 атм, кг   | 100—110                     |
| Ход сервомотора, мм                                                         | 130                         |
| Время выбега сервомотора, сек                                               | 30                          |
| Напряжение переменного электротока, в                                       | 220                         |
| Потребляемая мощность, вт                                                   | 220                         |
| Цена, руб.                                                                  | 140                         |

Изготовитель — Московский завод тепловой автоматики Московского городского совнархоза.



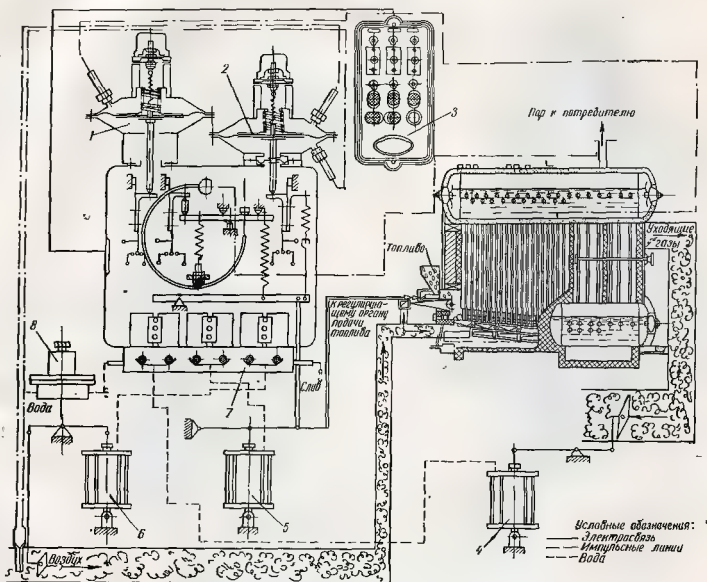


Рис. 106. Принципиальная схема автоматики типа АГКММ:

- 1 — регулятор разрежения; 2 — регулятор воздуха; 3 — пульт управления; 4 — сервомотор тяги; 5 — сервомотор топлива; 6 — сервомотор воздуха; 7 — электрогидрореле; 8 — редукционный клапан

## ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКАЯ АВТОМАТИКА ТИПА АГКММ-ГС

Комплект электрогидравлической автоматики типа АГКММ-ГС предназначен для автоматизации процесса горения природного газа в котлах малой мощности, оборудованных смесительными горелками. Принципиальная схема и принцип действия системы автоматики котла на газовом топливе аналогичны с системой типа

АГКММ, но имеют дополнение — защиту котла на газе.

В комплект автоматики типа АГКММ-ГС входят.

1. Блок регуляторов БР-ГС, обеспечивающий автоматическое регулирование давления пара, разрежения в топке и соотношение расходов газ : воздух.
2. Блок электрогидрореле типа ЭГР-58, предназначенный для управления подачей воды в сервомотор.
3. Гидравлический сервомотор типа СГ, являющийся исполнительным механизмом, приводящим в действие органы управления котла.
4. Редукционный клапан для поддержания постоянного давления воды, поступающей через гидрореле в сервомоторы.
5. Пульет дистанционного управления типа ПДУ-2 с переключателями и ключами.
6. Стойка блока регуляторов типа СБР.
7. Сигнализатор падения давления типа СПД-I (рис. 108), предназначенный для сигнализации падения или нарастания давления или разрежения воздуха.
8. Сигнализатор падения давления типа СПД-II (рис. 109) для сигнализации падения или нарастания перепада давления природного газа.
9. Соленоидный клапан типа СК (рис. 107) для управления расходом природного газа с помощью соленоида.
10. Клапан-отсекатель типа КО-150 или КО-200 (рис. 110) для аварийного отключения подачи природного газа к горелкам котла.

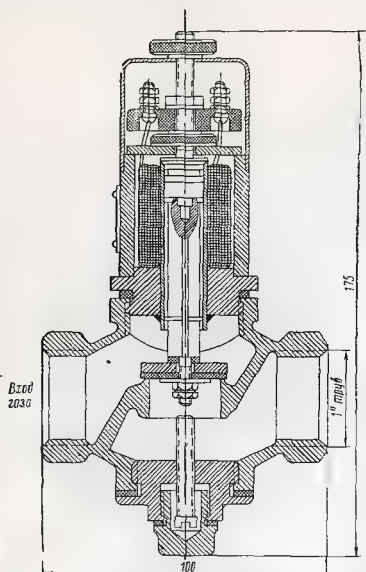


Рис. 107. Соленоидный клапан типа СК

Изготовитель — Московский завод тепловой автоматики Московского городского совнархоза.

### Техническая характеристика

|                                                                  |             |
|------------------------------------------------------------------|-------------|
| Диапазон настройки срабатывания, $\text{кг/м}^2$ :               |             |
| сигнализатора СПД-I . . . . .                                    | -10; +100   |
| сигнализатора СПД-II . . . . .                                   | 0; 100      |
| Максимальное давление природного газа, $\text{кг/м}^2$ . . . . . | 300         |
| Диаметр условного прохода, мм:                                   |             |
| соленоидного клапана СК . . . . .                                | 25          |
| клапана отсекающего . . . . .                                    | 150 или 200 |
| Напряжение питания переменного тока, в . . . . .                 | 12          |
| Цена, руб. . . . .                                               | 310         |

Техническая характеристика остальной части комплекта автоматики типа АГКММ-ГС аналогична автоматике типа АГКММ.

## ЭЛЕКТРОННО-ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ АВТОМАТИКА ТИПА «КРИСТАЛЛ»

Комплект бесконтактной электронно-гидравлической автоматики типа «Кристалл» (рис. 111) предназначен для автоматизации процесса горения топлива в котлах малой и средней мощности, а также для автоматизации различных теплотехнических объектов. Автоматика типа «Кристалл» полностью заменяет собой электрогидравлические системы типов АГКММ и АГКММ-ГС. Вместе с тем система «Кристалл» имеет ряд преимуществ, так как выполнена на электронных транзисторных усилителях, обеспечивающих ее высокую эксплуатационную надежность. В регуляторах автоматики «Кристалл» полностью отсутствуют электрические рабочие контакты и электровакuumные элементы.

Регуляторы «Кристалл» могут поддерживать заданное значение давления, перепада давления, уровня, расхода среды, температуры, соотношения температур,

разрежения и др., что позволяет осуществить автоматическое регулирование всех основных теплотехнических процессов в производственно-отопительных и энергетических котельных малой мощности.

Возможность построения на базе элементов системы «Кристалл» регуляторов с жесткой, упругой и инерционной упругой обратной связью позволяет осуществлять автоматическое регулирование объектов с различными динамическими характеристиками.

Система «Кристалл» может применяться как в схеме автоматического регулирования топлива — воздух, так и в более совершенной схеме пар — воздух.

Кроме того, система «Кристалл», в отличие от комплекта электрогидравлической автоматики типа АГКММ, включает регулятор уровня воды в барабане котла и может применяться для котлов большей мощности.

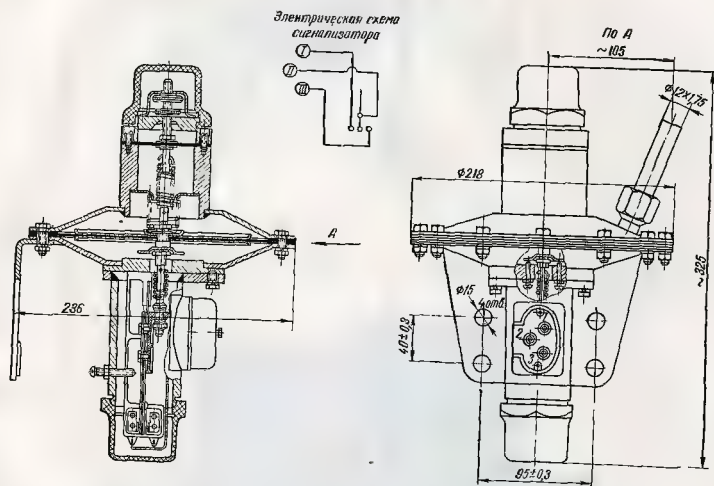


Рис. 108. Сигнализатор падения давления типа СПД-I

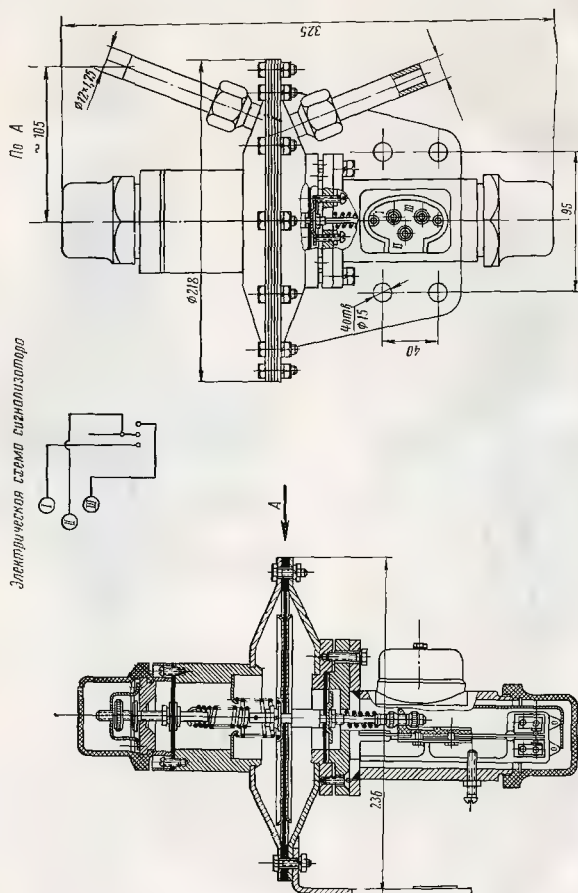


Рис. 109. Сигнализатор падения давления типа СПД-II



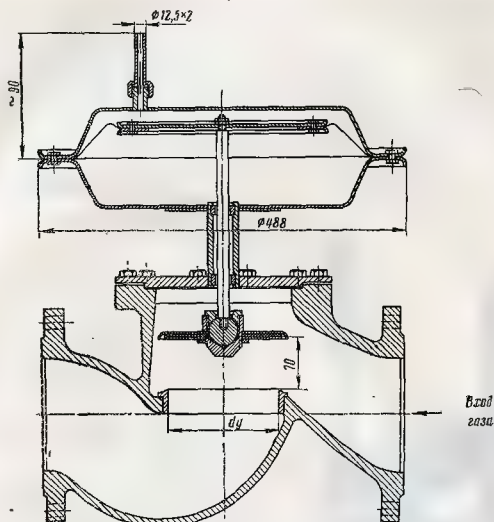


Рис. 110. Клапан-отсекатель типа КО



Рис. 111. Транзисторный усилитель-регулятор автоматики типа «Кристалл»

Для котлов, работающих на природном газе, Автоматика «Кристалл» дополняется комплектом, состоящим из сигнализатора давления газа, соленоидного клапана для управления расходом газа и клапана-отсекателя для аварийного отключения газа.

Автоматика «Кристалл» может применяться на котлах, оборудованных как смесительными горелками природного газа, так и инжекционными горелками. Комплект электрических и электронных приборов всех регуляторов системы «Кристалл» собран в одном блоке и может поставляться вместе со щитом контрольно-измерительных приборов.

Электронные сигналы от первичных приборов поступают на вход транзисторного усилителя (см. рис. 111),

где они суммируются и усиливаются. Для работы с различными сочетаниями первичных приборов, в зависимости от точности устройства котла, применяются три основных модификации усилителей.

На переднюю панель усилителя, наряду с органами настройки регулятора, выведена ручка задатчика и кнопка дистанционного управления исполнительным механизмом. Красная и зеленая сигнальные лампочки сигнализируют об отклонении регулируемой величины от заданного значения.

В качестве исполнительных механизмов в электронно-гидравлических регуляторах «Кристалл» применяются поршневые сервомоторы, работающие на водопроводной воде.

В комплект аппаратуры автоматики типа «Кристалл» для котла на мазуте или твердом топливе входят следующие узлы:

1. Регулятор давления пара, включающий дистанционный электрический манометр типа МЭД, транзисторный усилитель типа УТ и гидравлические исполнительные механизмы типов ГИМ-Д и ГИМ-2Д (рис. 112).

2. Регулятор расхода воздуха, включающий в себя: два дифференциальных тягомера типа ДТ-2, дистанционный электрический манометр типа МЭД, дифференциальный манометр типа ДМ, транзисторный усилитель типа УТ и гидравлический исполнительный механизм типа ГИМ.

3. Регулятор разрежения в топке котла, включающий дифференциальный тягомер типа ДТ-2, транзисторный усилитель УТ и гидравлический исполнительный механизм типа ГИМ.

4. Регулятор уровня воды в барабане, включающий дифференциальный тягомер типа ДТ-2, дифференциальный манометр типа ДМ, транзисторный усилитель типа УТ и гидравлический исполнительный механизм типа ГИМ-У.

5. Редукционный клапан типа РК-2 для поддержания постоянного давления воды перед гидравлическими механизмами и четыре штуцера типа ШРМ.

#### Составность комплектов автоматики «Кристалл» для котлов ДКВР

| Наименование комплекта                                          | Цена, руб. |
|-----------------------------------------------------------------|------------|
| Комплект для котла с топкой типа ПМЗ-ЛЦР или ПМЗ-РПК . . . . .  | 795        |
| Комплект для котла с топкой типа ЧЦР . . . . .                  | 624        |
| Комплект для котла с мазутной топкой . . . . .                  | 893        |
| Комплект для котла на газе со смесительными горелками . . . . . | 1018       |
| Комплект для котла на газе с инжекционными горелками . . . . .  | 750        |
| Комплект со щитом приборов (без газовой защиты) . . . . .       | 2101       |
| Комплект со щитом приборов с газовой защитой . . . . .          | 2227       |

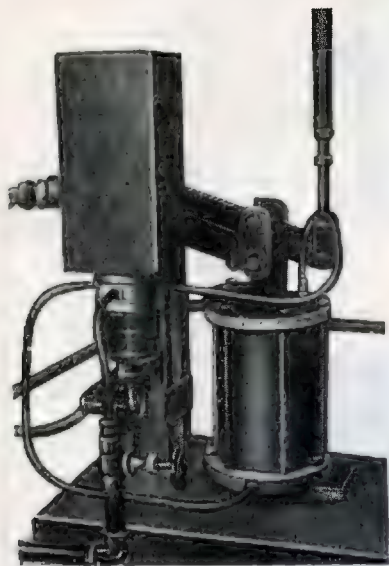


Рис. 112. Гидравлический исполнительный механизм типа ГИМ

Изготовитель — Московский завод тепловой автоматики Мосгорсвархоза.

### ЩИТЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ДЛЯ КОТЛОВ МАЛОЙ МОЩНОСТИ

Щиты автоматизации предназначены для котлоагрегатов паропроизводительностью от 2,5 до 15 т/ч с различными точечными устройствами. Объем и номенклатура контрольно-намерительных приборов и аппаратуры автоматического регулирования приняты в соответствии с унифицированными схемами управления котлоагрегатами и электродвигателями котельно-вспомогательного оборудования.

Комплект устройств автоматизации котлоагрегатов, поставляемых со щитами, включает систему автоматических устройств «Кристалл». Для котлов, сжигающих газообразное и жидкое топливо, в комплекте со щитами поставляется автоматика безопасности. Размеры щитов приняты в соответствии с ГОСТ 3244—56.

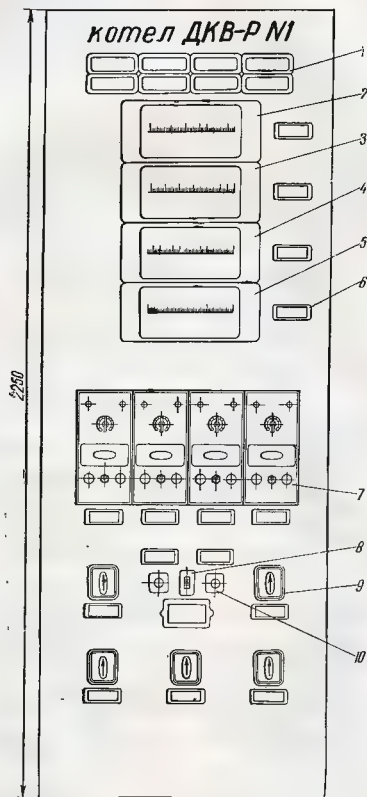


Рис. 113. Схема щита теплотехнического контроля и управления для котлов ДКВР:

1 — панель световая ТС-110; 2 — манометр НМП-1; 3 — тягоманометр ТИМП-1; 4 — манометр ЛПР-53; 5 — милливольтметр МПШПР-54; 6 — рамка для надписей; 7 — регуляторы давления пара, воздуха, разрежения в топке, уровня воды в барабане; 8 — переключатель ПД-6; 9 — кнопки универсальные КФ или КСФ; 10 — кнопки К-03

На щитах автоматизации и теплотехнического контроля (рис. 113) устанавливаются следующие приборы и аппаратура:

1. Световое табло.
2. Приборы для измерения: давления воздуха за вентилятором, разрежения в топке, температуры дымовых газов, содержания  $\text{CO}_2$  в дымовых газах.
3. Регуляторы: подачи топлива, разрежения в топке, давления воздуха и уровня воды в барабане.
4. Приборы управления: дутьевым вентилятором, дымососом, вентиляторами возврата уноса и распыливания мазута, приводом цепной решетки, приводом пневмозабрасывателя.
5. Переключатели: топлива, блокировки, температуры дымовых газов по газодомам, фотодатчиков.
6. Электроаппаратура для опробования и схема звукового сигнала пуска и остановки котла.

В соответствии с типовыми схемами автоматизации безопасности принята установка на щитах следующих намеченных к выпуску приборов: управляющего уст-

ройства — усилителя типа УПАЗ-Ф, фотодатчика типа ФД-АЗФ и запального устройства с электрическим зажиганием типа ЗУТЗ.

Для регулирования питания котла при электронно-гидравлической автоматике «Кристалл» необходимо на питательном трубопроводе устанавливать регулирующий клапан с рычажными выходами, который сочленяется с сервоприводом регулятора «Кристалл».

При сжигании в котлах газа или мазута необходимо дополнительно к щитам предусматривать заказ клапанов, регулирующих подачу топлива, соленоидных отсечных клапанов и других приборов, предусмотренных типовыми схемами.

При заказе щитов следует указывать тип щита (шифр) и номер типовой схемы. Щиты автоматизации поставляются комплектом со всеми установленными на них приборами, электроаппаратурой, трубной и электрической коммутацией, подготовленными для установки на строительной площадке и включении в коммутационную трубную и кабельную сеть котельной.

### Номенклатура щитов для котлов ДКВР

| Тип топки                                                         | Номер типовой схемы | Тип щита для котлов |           |           |          |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|-----------|-----------|----------|
|                                                                   |                     | ДКВР-2,5            | ДКВР-4    | ДКВР-6,5  | ДКВР-10  |
| ПМЗ-ЛЦР или ПМЗ ЧЦР . . . . .                                     | A1-01-2             | —                   | —         | Щ-ДКВР-1А | Щ-ДКВР-1 |
| ПМЗ-РПК . . . . .                                                 | A1-02-2             | Щ-ДКВР-1А           | Щ-ДКВР-1А | Щ-ДКВР-1А | —        |
| ЧЦР . . . . .                                                     | A1-04-2             | —                   | —         | —         | Щ-ДКВР-2 |
| Мазутная с форсунками воздушного распыливания типа ИГМГ . . . . . | A2-01-2             | Щ-ДКВР-3А           | Щ-ДКВР-3А | Щ-ДКВР-3А | Щ-ДКВР-3 |
| Мазутная с паромеханическими форсунками типа ГМГ . . . . .        | A2-02-2             | Щ-ДКВР-3А           | Щ-ДКВР-3А | Щ-ДКВР-3А | Щ-ДКВР-3 |
| Со смесительными газовыми горелками . . . . .                     | A3-01-2             | Щ-ДКВР-3А           | Щ-ДКВР-3А | Щ-ДКВР-3А | Щ-ДКВР-3 |
| С подовыми газовыми горелками низкого давления . . . . .          | A3-02-2             | Щ-ДКВР-3А           | Щ-ДКВР-3А | Щ-ДКВР-3А | Щ-ДКВР-3 |
| С газовыми инжекционными горелками . . . . .                      | A3-03-2             | Щ-ДКВР-4А           | Щ-ДКВР-4А | Щ-ДКВР-4А | —        |

Изготовитель — Московский завод тепловой автоматики Московского городского совнархоза.

### АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕГУЛЯТОР ПИТАНИЯ ТИПА Р-1

Регулятор питания типа Р-1 (рис. 114) предназначен для автоматического поддержания нормального уровня воды в барабане котла ДКВР. Он устанавливается на питательном трубопроводе котла, вблизи барабана, и работает по принципу прямого действия.

Автоматический регулятор питания состоит из поплавковой камеры, в которой размещен поплавок, и корпуса клапана с золотником, регулирующим подачу воды в барабан котла. Поплавковая камера и клапан — сварной конструкции.

Поплавковая камера соединяется в верхней части с паровым пространством, а в нижней части — с водяным пространством барабана. Импульсные трубы регулятора присоединяются к трубам от барабана, к указателю и сигнализатору уровня воды. Корпус регулирующего клапана соединяется с питательным трубопроводом.

Поплавок регулятора соединен кинематической связью с золотником клапана и, перемещаясь в зависимости от уровня воды в барабане котла, передает движение золотнику клапана. Перемещение поплавка вниз от

среднего уровня вызывает подъем золотника и тем самым увеличение подачи воды в барабан. Повышение уровня воды в барабане оказывает на клапан обратное действие.

Регулятор питания поставляется в собранном виде, но при монтаже требует строгой регулировки согласно инструкции.

#### Техническая характеристика

|                                                                            |          |
|----------------------------------------------------------------------------|----------|
| Максимальная производительность, $\text{м}^3/\text{ч}$ . . . . .           | 20       |
| Условный диаметр питательного трубопровода, мм . . . . .                   | 50       |
| Рабочее давление воды, атм . . . . .                                       | 25       |
| Минимальный перепад давления на клапане, $\text{кг}/\text{см}^2$ . . . . . | 2        |
| Нормальное отклонение уровня, мм . . . . .                                 | $\pm 60$ |
| Габаритные размеры, мм:                                                    |          |
| высота . . . . .                                                           | 620      |
| длина . . . . .                                                            | 650      |
| ширина . . . . .                                                           | 325      |
| Цена, руб. . . . .                                                         | 327      |

Изготовитель — Бийский котельный завод Кузбасского совнархоза.



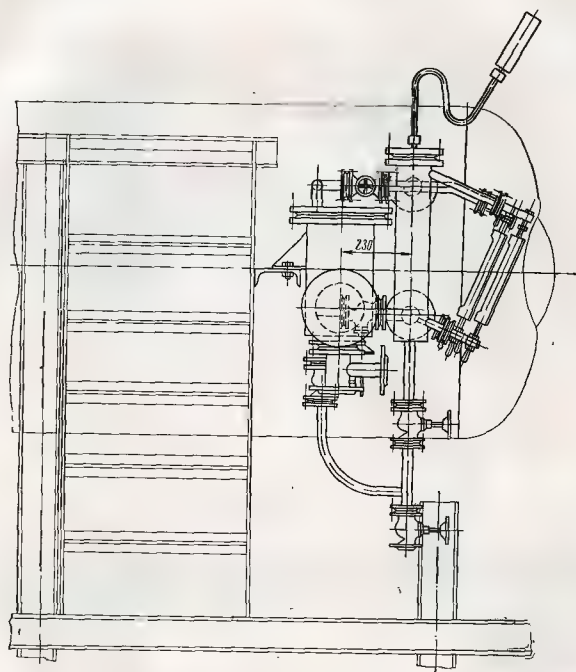


Рис. 114. Установка регулятора питания типа Р I на котле ДКВР

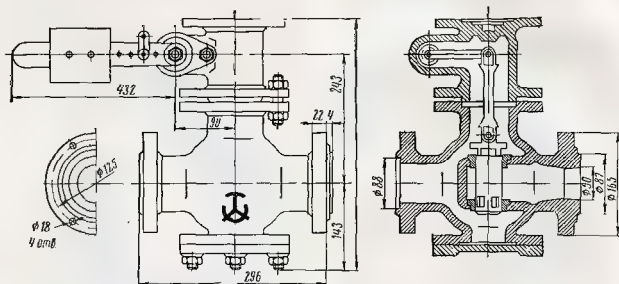


Рис. 115. Регулирующий питательный клапан типа ОРП-50

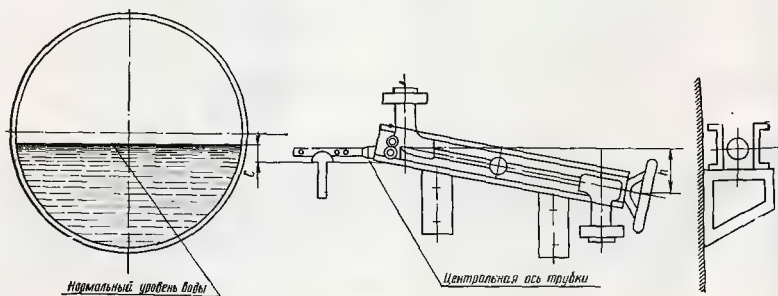


Рис. 116. Схема установки термостата уровня

## АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕГУЛЯТОР ПИТАНИЯ ТИПА ОРП-50

Автоматический однопulseльный регулятор питания типа ОРП-50 (рис. 115) предназначен для поддержания нормального уровня воды в барабане парового котла. Импульсы для регулятора питания являются изменения уровня воды в барабане.

Одноpulseльный регулятор питания типа ОРП-50 состоит из термостата уровня, регулирующего клапана и предохранительной пружины с талрепом. Регулирующий клапан — двухседельный, разгруженный, устанавливается на питательном трубопроводе котла до или после экономизера в таком месте, чтобы через него проходила вся вода, подаваемая в барабан котла. Компоновка питательных линий может быть осуществлена с размещением регулирующего клапана выше или ниже термостата уровня. Клапан состоит из корпуса с золотниковой камерой, цилиндрического золотника и головки клапана. В золотниковую камеру ввернуты два седла. Перемещение золотника относительно седла, осуществляемое при повороте приводного валика в головке клапана, изменяет проходную площадь окон. На приводной валик снаружи насаживается грузовой рычаг, который имеет ряд отверстий для соединения с угловым рычагом термостата уровня. Все внутренние детали клапана изготавливаются из нержавеющей стали.

Термостат уровня (рис. 116) состоит из термостатической трубки, изготовленной из сплава ЛТ-85, шведлерного каркаса и передающего углового рычага. К концам трубки приварены патрубки с фланцами для соединения с паровым и водным пространством барабана. Нижний конец трубки является неподвижной точкой и крепится к шведлерному каркасу, а верхний конец трубки подвижен и соединяется с угловым рычагом.

Рама термостата устанавливается при помощи специальных стоек или прокладок на двух кронштейнах,

которые крепятся к неподвижной и жесткой конструкции каркаса котла.

В качестве импульсных труб к термостату применяются бесшовные цельнотянутые трубы  $\varnothing 32 \times 3$  мм. Паровая импульсная труба покрывается при монтаже слоем изоляции толщиной 50 мм.

Действие термостатической трубки основано на изменении ее длины в зависимости от температуры, которая определяется соотношением объемов пара и воды, заполняющих трубку. При увеличении уровня воды в барабане термостатическая трубка охлаждается, ее длина уменьшается, и рычаг, сочлененный с подвижным концом трубки и регулирующим клапаном, прикрывает последний, тем самым уменьшая подачу воды. При понижении уровня воды трубка заполняется паром и удлиняется. Удлинение трубки соответствует большому открытию регулирующего клапана и увеличению через него расхода воды.

Для настройки регулятора на рычагах сочленения имеются ряды отверстий. Для этой же цели служит маховик на термостатной трубке. При эксплуатации продувка термостата производится не реже двух раз в месяц, а также после каждого ремонта котла или регулятора.

Автоматический регулятор питания типа ОРП поставляется с котлами ДКВР как комплектующее изделие. Для оборудования автоматическими регуляторами питания старых котлов в заявке необходимо указывать паропроизводительность котла и рабочее давление в барабане.

В комплект поставки регулятора входят:

1. Регулирующий клапан  $D_y = 30$  мм в собранном виде.
2. Термостат уровня с рамой.
3. Соединительная тяга с предохранительной пружиной и цепью Галдя.

### Техническая характеристика

|                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------|-----|
| Условное давление, $кг/см^2$ . . . . .                                 | 40  |
| Диаметр условного прохода клапана, мм . . . . .                        | 50  |
| Пропускная способность (при перепаде на клапане 1,5 ат), т/ч . . . . . | 30  |
| Рабочий ход золотника клапана, мм . . . . .                            | 12  |
| Полный ход золотника клапана, мм . . . . .                             | 24  |
| Вес, кг . . . . .                                                      | 90  |
| Цена, руб. . . . .                                                     | 240 |

Изготовитель — завод «Теплоавтоматика» (г. Улан-Удэ) Восточно-Сибирского совнархоза.

## ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ ТИПА ДРД-50

Дифференциальный регулятор давления типа ДРД-50 (рис. 117) предназначен для поддержания заданного перепада давления на регулирующем клапане однопulseльного регулятора питания типа ОРП-50. Регулятор типа ДРД-50 рекомендуется применять на котлах малой мощности в промышленных котельных, имеющих резкие колебания паровой нагрузки. Дифференциальный регулятор давления устанавливается на трубопроводе питательной воды перед регулирующим клапаном.

Дифференциальный регулятор типа ДРД-50 — является регулятором непосредственного действия и состоит из двух основных частей: регулирующего клапана и мембранной головки. Регулирующий клапан — двухседельный, снабжен цилиндрическим золотником с черными окнами. Седла клапана изготавливаются из нержавеющей стали. На верхнем фланце корпуса клапана крепится мембранная головка. Мембранная головка собирается из муфты и верхней камеры, между которыми зажата мембрана из теплостойкой резины. К тарелкам

мембраны посредством серьги и гайки крепится шток золотника клапана.

Давление питательной воды после клапана дифференциального регулятора подается под мембрану, а давление после регулирующего клапана — в верхнюю камеру мембранной головки дифференциального регулятора давления. Таким образом, мембрана регулятора воспринимает разность давлений — перепад до и после регулятора питания. Мембрана в верхней камере нагружена пружинной, один торец которой упирается в та-

Дифференциальный регулятор поставляется в собранном виде.

#### Техническая характеристика

|                                                |                     |
|------------------------------------------------|---------------------|
| Условное давление, $\text{кг/см}^2$ . . . . .  | 40                  |
| Диаметр условного прохода, мм . . . . .        | 50                  |
| Диапазон настройки, $\text{кг/см}^2$ . . . . . |                     |
| для работы с регулятором типа ОРП-50           | производительностью |
| 5 т/ч . . . . .                                | 1,2—2               |

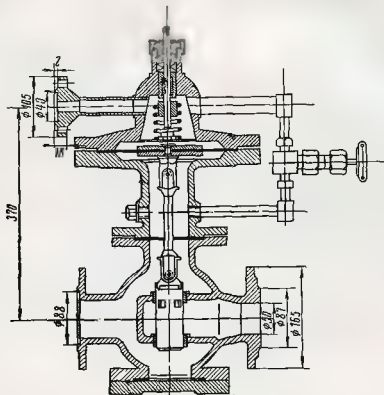


Рис. 117. Дифференциальный регулятор давления типа ДРД-50

релку мембраны, а другой — на подвижную гайку валика, застопоренного от осевого перемещения гребенкой. При вращении валика гайка перемещается, сжимая или освобождая пружину; таким образом устанавливается необходимая величина перепада давления на регулятор питания.

Для того чтобы в процессе работы или при монтаже мембрана регулятора не оказалась под односторонним давлением, в конструкции регулятора на импульсных линиях предусмотрен уравнильный вентиль.

Изготовитель — завод «Теплоавтоматика» (г. Улан-Удэ) Восточно-Сибирского совнархоза.

|                                                                             |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| для работы с регулятором типа ОРП-50                                        | производительностью |
| 30 т/ч . . . . .                                                            | 0,8—1,6             |
| Сопротивление клапана, $\text{кг/см}^2$ . . . . .                           | 0,3                 |
| Неравномерность регулятора по перепаду давления, $\text{кг/см}^2$ . . . . . | 0,3                 |
| Габаритные размеры, мм . . . . .                                            | 656×500×300         |
| Вес регулятора, кг . . . . .                                                | 10                  |

#### СИГНАЛИЗАТОР ПРЕДЕЛЬНЫХ УРОВНЕЙ ВОДЫ ТИПА 1С2

Сигнализатор предельных уровней воды типа 1С2 (рис. 118) предназначен для котлов типа ДКВР, а также для других котлов и установок, имеющих рабочее давление 8—13 атм.

Сигнализатор типа 1С2 представляет собой однополюсковый автоматический прибор прямого действия, подающий звуковой сигнал (свисток) при понижении или превышении уровня воды в верхнем барабане котла более допустимых пределов. Действие прибора основано на перемещении поплавка в сосуде, сообщающемся с барабаном котла, в соответствии с изменением уровня воды и включении посредством тяги и рычага парового клапана свистка, который подает односторонний звуковой сигнал как при верхнем, так и при нижнем предельном уровне воды. При восстановлении нормаль-

ного уровня воды клапан-свисток автоматически закрывается.

Сигнализатор предельных уровней воды состоит из корпуса, съемной крышки, сигнального парового клапана и поплавка, соединенных тягой и рычагом. Корпус сигнализатора выполняется из трубы  $\varnothing 108 \times 4$  мм и имеет четыре штуцера с фланцами: два — для присоединения к барабану котла и два — для установки указателя уровня № 6. В днище корпуса имеется штуцер для продувки прибора. Поплавок диаметром 85 мм имеет шарообразную форму и изготовлен из листового нержавеющей стали марки IX18H9T толщиной 1 мм.

Сигнализатор поставляется в собранном виде комплектно с котлами ДКВР или отдельно.



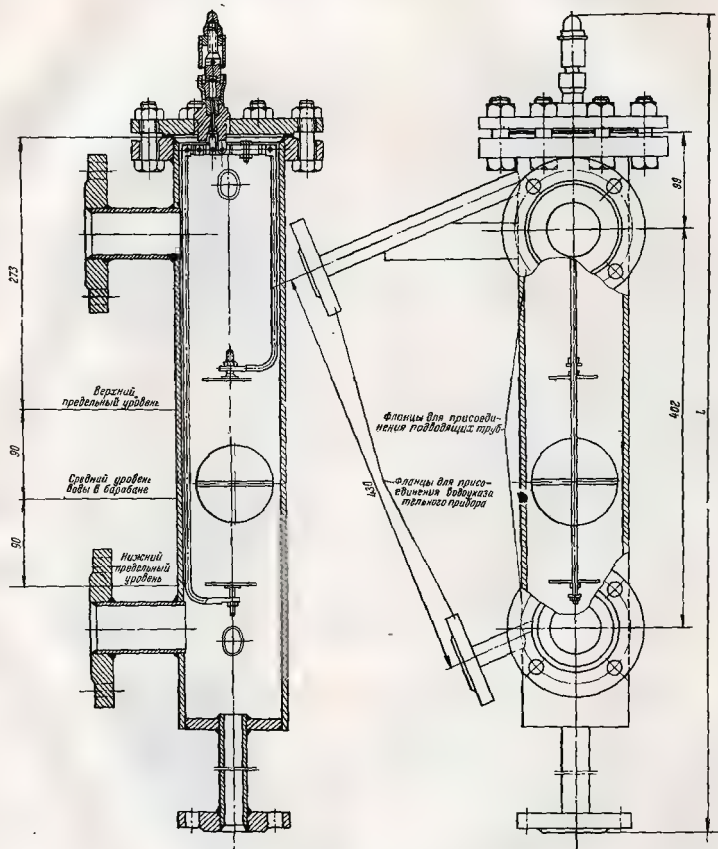


Рис. 118. Сигнализатор предельных уровней воды типа IC2

### Техническая характеристика

|                                                                                                 |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Рабочее давление, <i>ати</i> . . . . .                                                          | 13   |
| Пробное давление, <i>ати</i> . . . . .                                                          | 16,3 |
| Предельное отклонение уровня воды от среднего, при котором подается сигнал, <i>мм</i> . . . . . | ±97  |

### Габаритные размеры, *мм*:

|                             |      |
|-----------------------------|------|
| высота . . . . .            | 822  |
| ширина . . . . .            | 195  |
| длина . . . . .             | 465  |
| Вес, <i>кг</i> . . . . .    | 29,8 |
| Цена, <i>руб.</i> . . . . . | 141  |

Изготовитель — Бийский котельный завод Кузбасского совнархоза.

## СИГНАЛИЗАТОР ПРЕДЕЛЬНЫХ УРОВНЕЙ ВОДЫ ТИПА СПУ

Сигнализатор предельных уровней воды типа СПУ (рис. 119) предназначен для автоматической подачи звукового сигнала (свистка) при повышении и понижении уровня воды в барабане парового котла на установленные предельные величины.

Сигнализатор типа СПУ представляет собой автоматическое устройство непосредственного действия. Импульсом для подачи звукового сигнала является изменение уровня воды в корпусе устройства, который соединяется двумя трубами с паровым и водяным пространством барабана.

В качестве рабочего тела для подачи сигнала используются насыщенный пар из барабана котла. Сигнализаторы выпускаются двух типоразмеров: СПУ-25 и СПУ-64 (рис. 119, 6). Эти типоразмеры СПУ отличаются только конструкцией корпуса и присоединительными размерами.

Сигнализатор предельных уровней состоит из корпуса крышки, присоединительных патрубков с фланцами, двух чутких грузов, рычажного весового механизма и свистка с клапаном. В нижней части корпуса имеется отверстие с резьбой для присоединения дренажного вентили, а с боков — три монтажные отверстия, закрытые пробками. Свисток установлен в центре крышки. Клапан свистка соединен тягой с коромыслом весового механизма, на котором подвешены грузы.

Принцип действия сигнализатора основан на изменении веса грузов при переходе их из воды в паровую среду и обратно. Грузы укреплены на стержнях весового механизма так, что при нормальном уровне воды в барабане котла верхний груз находится в паровой среде, а нижний — в воде. При этом вес нижнего груза меньше веса верхнего груза на величину вытесненного им объема воды. Вследствие этого коромысло ве-

сового механизма плотно прижимает клапан к седлу свистка. При понижении или повышении уровня воды сверх установленного предела нижний груз приобретает перевес и поворачивает коромысло, открывая клапан свистка. При восстановлении нормального уровня воды клапан свистка закрывается. При гидравлической опрессовке котла свисток должен быть снят и на его месте устанавливается пробка.

Сигнализаторы предельных уровней воды поставляются с котлами ДКВР как комплектующее изделие. В связи с тем, что транспортировка сигнализатора в собранном виде не допускается, он упаковывается в ящик в разобранном виде. Для оборудования сигнализаторами типа СПУ старых котлов малой мощности заявки направляются в установленном порядке.

### Техническая характеристика

|                                                                                                                 |             |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| Тип сигнализатора . . . . .                                                                                     | СПУ 25      | СПУ-64      |
| Условное давление, <i>ати</i> . . . . .                                                                         | 25          | 64          |
| Пределы настройки подачи сигнала, (верх и вниз), <i>мм</i> :<br>максимальный . . . . .<br>минимальный . . . . . | 125<br>75   | 125<br>75   |
| Разность уровней между включением и выключением сигнала, <i>мм</i> . . . . .                                    | 25          | 25          |
| Условный диаметр подводящих труб, <i>мм</i> . . . . .                                                           | 40          | 40          |
| Расстояние между присоединительными патрубками, <i>мм</i> . . . . .                                             | 400         | 600         |
| Габаритные размеры, <i>мм</i> :<br>диаметр корпуса . . . . .<br>высота . . . . .                                | 133<br>1020 | 133<br>1220 |
| Вес, <i>кг</i> . . . . .                                                                                        | 60          | 65          |
| Цена, <i>руб.</i> . . . . .                                                                                     | 141         | 160         |

Изготовитель — завод «Теплоавтоматик» (г. Улан-Удэ) Восточно-Сибирского совнархоза.

## АВТОМАТ ЗАЩИТЫ КОТЛОВ ОТ ПОГАСАНИЯ ФАКЕЛА ТИПА АЗК-3

### Техническая характеристика

|                                                                     |             |
|---------------------------------------------------------------------|-------------|
| Напряжение постоянного тока, <i>в</i> . . . . .                     | 220         |
| Начальный ток фотосопротивлений, <i>ма</i> . . . . .                | 6 и 10      |
| Выдержка времени при срабатывании реле ЗВ-134, <i>сек</i> . . . . . | от 0,5 до 9 |
| Выдержка времени при отпускании реле РЗ-580, <i>сек</i> . . . . .   | 4,5—12      |
| Рабочее давление клапанов, <i>ати</i> . . . . .                     | 24          |
| Температура в месте установки соленоидных клапанов, °С . . . . .    | не выше 40  |
| Цена, <i>руб.</i> . . . . .                                         | 600         |

Автоматическое устройство типа АЗК-3 предназначено для защиты котлов от погасания факела в топке. Автомат используется на котлах, работающих на угольной пыли или мазуте как основным топливе и оборудованных для подсвета факела дополнительными или растопочными мазутными форсунками с паровым распылом.

При снижении интенсивности свечения факела в топке котла посредством фотосопротивлений, управляющих соленоидными клапанами, включается подача пара и мазута к форсункам.

Автомат типа АЗК-3 поставляется с комплектом приборов и соленоидных клапанов.

Изготовитель — Каменец-Подольский электромеханический завод Подольского совнархоза Украины.

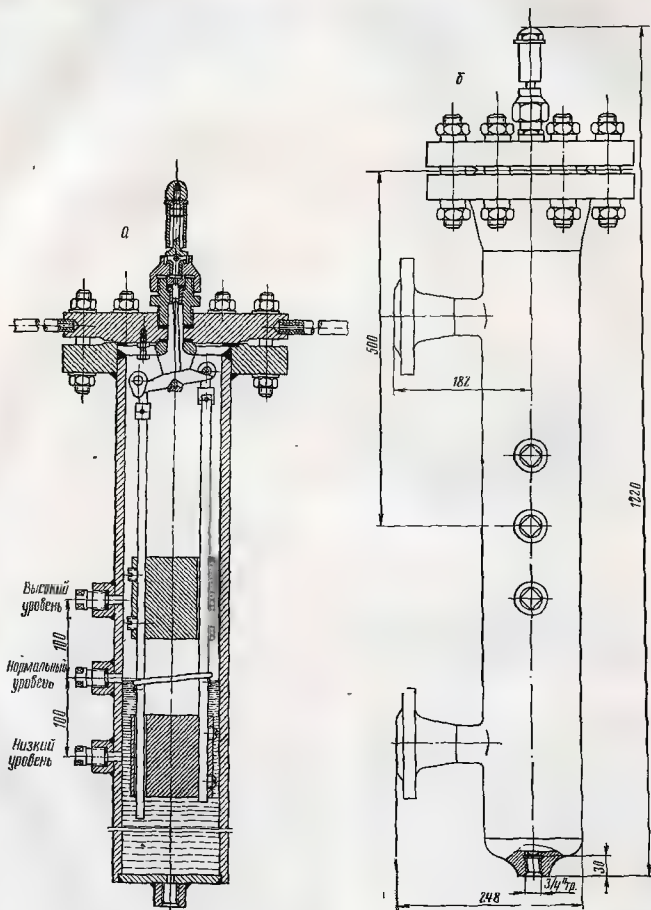


Рис. 119. Сигнализатор предельных уровней воды типа СПУ:  
а — СПУ-25; б — СПУ-64

## АВТОМАТ БЛОКИРОВКИ И ЗАЩИТЫ КОТЛА ПРИ ПОГАСАНИИ ФАКЕЛА ТИПА УПАЗФ-М

Автомат блокировки и защиты котла типа УПАЗФ-М (рис. 120) предназначен для обеспечения блокировки при пуске и аварийной защиты парового котла в случае погасания факела путем отключения подачи топлива. Автомат применяется в промышленных и отопительных котельных установках с котлами, работающими на газе или мазуте.

Автомат УПАЗФ-М представляет собой комплекс

магнитного клапана основной горелки котла и отключает подачу топлива.

Управляющий прибор УПАЗФ представляет собой четырехконтактный электронный усилитель, выполненный на полупроводниковых элементах — транзисторах. Применение в приборе транзисторов обеспечивает высокую надежность работы схемы. Неправильность любого каскада схемы вызывает размыкание контактов

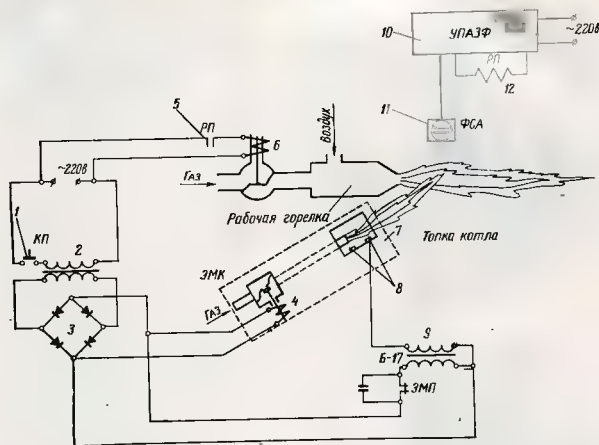


Рис. 120. Схема автомата блокировки и защиты котла типа УПАЗФ-М:  
1 — пусковая кнопка; 2 — трансформатор 220/36—12 в; 3 — выпрямитель; 4 — электромагнитный клапан запальной горелки; 5 — контактное реле; 6 — электромагнитный клапан основной горелки; 7 — запальная горелка; 8 — свечи; 9 — обмотка; 10 — управляющий прибор; 11 — фотоаппарат; 12 — катушка реле РП

устройств, обеспечивающих последовательность рабочих операций при пуске котла и отключение подачи топлива в топку при погасании факела. В комплект устройств автомата блокировки и защиты котла, собранных в общую схему, входят: управляющий прибор, фотодатчик для контроля факела, клапан-отсекатель с электромагнитным приводом, запальное устройство, понижающий трансформатор и выпрямитель переменного электротока. Автомат работает от сети переменного тока напряжением 220 в. Монтаж схемы автомата производится проводом типа МГШВ сечением 0,35 мм<sup>2</sup>. При работе котла на мазуте для зажигания факела требуется газ.

Наличие факела в топке котла контролируется фотодатчиком, имеющим фотосопротивление ФСА-Г2 с максимальной чувствительностью в инфракрасной части светового спектра. Колебания излучения факела — флюктуации — преобразуются фотодатчиком в электрические сигналы и подаются в управляющий прибор, где преобразуются и усиливаются.

При погасании факела в топке котла управляющий прибор воздействует на контактное реле РП электро-

реле и отключение подачи топлива к горелкам, т. е. схема самоконтролируется.

При растопке котла дистанционной пусковой кнопкой КП подается напряжение на электромагнитный клапан запальной горелки, открывающий подачу газа в запальное устройство из магистрали от газорегуляторного пункта котельной или от газовых баллонов. Одновременно напряжение подается на обмотку Б-17, к которой подключены свечи зажигания. Газ на выходе из запальной горелки воспламеняется от искры свечей. Свечение факела запальной горелки воспринимается фотодатчиком, который своим сигналом через усилитель замыкает контакты промежуточного реле РП в цепи питания электромагнитного клапана основной горелки. Топливо в основной горелке воспламеняется от факела запальной горелки, и при этом загорается сигнальная лампа. Отключение кнопки КП прекращает подачу газа в запальное устройство и электротока в обмотку. Дальнейший контроль работы топки ведется автоматом по факелу основной горелки.

Автомат защиты котла УПАЗФ-М может быть использован одновременно и для контроля аварийного



уровня воды в котле. Это производится подключением контактов уровня воды в котле в цепь питания электромагнитного клапана основной горелки.

При уходе уровня воды до опасного предела автомат отключит подачу топлива к горелкам и погасит топку.

- В комплект поставки автомата УПАЗФ-М входят:
1. Фотодатчик типа ВД-АЗФ.
  2. Управляющий прибор УПАЗФ.
  3. Запальное устройство с электромагнитным клапаном.
  4. Электромагнитный клапан основной горелки.
  5. Запасные детали по спецификации завода-изготовителя.

#### Техническая характеристика

|                                                    |         |
|----------------------------------------------------|---------|
| Напряжение электротокта питания, в                 | 220/380 |
| Температура окружающей среды при влажности 90%, °С | 40      |

Изготовитель — Каменец-Подольский совнархоза Украины.

Электромагнитный клапан запально-го устройства типа СВМ:

|                       |      |
|-----------------------|------|
| условный диаметр, мм  | 10   |
| рабочее давление, атм | 0—16 |

Электромагнитный клапан основной газовой горелки типа СВМГ:

|                       |        |
|-----------------------|--------|
| условный диаметр, мм  | 40; 50 |
| рабочее давление, атм | 0,01—1 |

Электромагнитный клапан для мазутных форсунок типа ЭК:

|                       |            |
|-----------------------|------------|
| условный диаметр, мм  | 16, 20, 25 |
| рабочее давление, атм | 25—40      |

Габаритные размеры, мм:

|                       |              |
|-----------------------|--------------|
| фотодатчика           | 290×74×74    |
| управляющего прибора  | 378×142×262  |
| запального устройства | 1500×185×112 |

электромеханический завод Подольского

## РЕДУКЦИОННО-ОХЛАДИТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ (РОУ)

Редукционно-охладительные установки производятностью от 1,5 до 120 т/ч на давление острого пара 7—39 атм и максимальной температурой острого пара 450°С (рис. 121) предназначаются для автоматического снижения давления и температуры пара до параметров, необходимых для производственных нужд, технологий и теплотехники.

Пар от редукционно-охладительной установки может подаваться непосредственно к потребителю, а также на турбины или паровые приводы.

При малых перепадах давления пара редукционно-охладительные установки выполняются без шумоглушителя, а при больших перепадах давления — с шумоглушителем.

Устройство и процесс работы редукционно-охладительных установок следующие.

Острый пар от котла по паропроводу подводится к регулирующему клапану, в котором за счет дросселирования при соответствующем открытии клапана происходит снижение давления пара. Для поддержания заданного давления редущированного пара с точностью  $\pm 0,5$  атм применяется электромеханическая колонка, автоматическая управляющая подъемом регулирующего клапана под воздействием импульса от давления пара после РОУ.

При больших перепадах давления пара после регулирующего клапана проходит через дроссельную решетку шумоглушителя. Шумоглушитель предотвращает мгновенное расширение пара, которое является основной причиной шума.

Охлаждение пара осуществляется впрыском воды в суженное сечение смесительной трубы или при ее отсутствии — в паропровод редущированного пара. Охлаждающая вода подается от питательной линии котла по трубопроводу, на котором устанавливаются регулирующийся клапан, игольчатый вентиль и запорные вентили.

Открытие водяного регулирующего клапана производится автоматически на нужную величину колонкой

регулирования температуры пара. Игольчатый вентиль установлен параллельно регулирующему клапану и предназначен для ручного регулирования температуры пара.

Для предупреждения чрезмерного повышения давления редущированного пара каждая установка снабжается аварийно-импульсным устройством. Аварийно-импульсное устройство при повышении давления пара в трубопроводе выше допустимого открывает клапаны сброса пара в атмосферу. При понижении давления пара до нормального клапаны сброса автоматически закрываются.

Редущирование давления пара может производиться и без его охлаждения. В этом случае устройство для впрыска воды не устанавливается. В случае невозможности использования для РОУ электромеханической автоматики во взрывоопасных помещениях рекомендуется пневматическая автоматика.

Для заказа редукционно-охладительной установки требуется заполнение опросного листа.

В комплект поставки редукционно-охладительной установки входят:

1. Трубопровод редущированного пара (смесительная труба).
2. Регулирующий клапан.
3. Аварийный и импульсный клапаны.
4. Шумоглушитель (по заказу).
5. Регулирующий водяной клапан.
6. Игольчатый водяной клапан.
7. Запорные водяные вентили.
8. Задвижка паровая на линии острого пара.
9. Монтажные трубы, фланцы, прокладки и крепежные детали.
10. Манометр и термометр.

Аппаратура для автоматического регулирования давления и температуры пара поставляется по отдельному заказу.

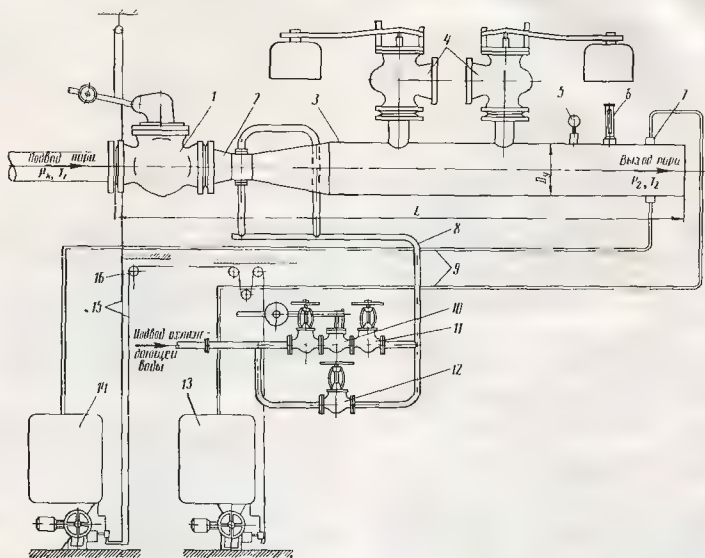


Рис. 121. Редукционно-охладительная установка РОУ:

1 — регулирующий клапан; 2 — смешивательная трубка; 3 — трубопровод редуцированного пара; 4 — предохранительный клапан; 5 — манометр; 6 — термометр; 7 — термоматрон; 8 — трубопровод охлаждающей воды; 9 — импульсные трубки; 10 — регулирующий водяной клапан; 11 — запорный вентиль; 12 — игольчатый вентиль; 13 — колонка регулирования температуры; 14 — колонка регулирования давления; 15 — трос; 16 — ролики

# Техническая характеристика РОУ

| Параметры | Производительность, т/ч |     |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------|-------------------------|-----|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|           | 2,5                     | 2,5 | 5 | 5 | 10 | 10 | 20 | 20 | 30 | 30 | 40 | 40 | 60 | 60 |

Параметры острого пара:  $P_1 = 6 \text{ атм}$ ,  $T_1 = 300^\circ\text{C}$

|                                                     |       |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |   |   |
|-----------------------------------------------------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|---|
| Давление редуцированного пара, атм                  | 0,2   | 2    | 0,2  | 2    | 0,2   | 2     | 0,2   | 2     | 0,2   | 2     | 0,2   | 2     | — | — |
| Температура, $^\circ\text{C}$                       | 130   | 160  | 130  | 160  | 130   | 160   | 130   | 160   | 130   | 160   | 130   | 160   | — | — |
| Диаметр трубопровода редуцированного пара, мм       | 150   | 100  | 250  | 200  | 350   | 250   | 500   | 350   | 700   | 400   | 700   | 500   | — | — |
| Условный диаметр аварийного клапана, мм             | 1×100 | 1×80 | —    | —    | 1×200 | 1×150 | 1×200 | 1×200 | 1×250 | 1×200 | 2×200 | 1×250 | — | — |
| Условный диаметр регулирующего клапана для пара, мм | 80    | 80   | 100  | 100  | 150   | 150   | 250   | 250   | 300   | 360   | 300   | 300   | — | — |
| Условный диаметр регулирующего клапана для воды, мм | 20    | 20   | 20   | 20   | 20    | 20    | 32    | 32    | 32    | 32    | 32    | 32    | — | — |
| Общая длина установки, мм                           | 4255  | 4265 | 4330 | 4330 | 4990  | 4740  | 5350  | 4990  | 5710  | 5010  | 7310  | 5250  | — | — |
| Вес установки, кг                                   | 385   | 340  | 550  | 550  | 1240  | 1040  | 1520  | 1440  | 1980  | 1540  | 2640  | 1690  | — | — |

Параметры острого пара  $P_1 = 12-15 \text{ атм}$ ,  $T_1 = 300^\circ\text{C}$

|                                                     |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------------------------------------------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Давление редуцированного пара, атм                  | 0,2   | 2    | 0,2   | 2     | 0,2   | 2     | 0,2   | 2     | 0,2   | 0     | 0,2   | 2     | 2     | 5     |
| Температура, $^\circ\text{C}$                       | 130   | 160  | 130   | 160   | 130   | 160   | 130   | 160   | 130   | 160   | 130   | 160   | 160   | 190   |
| Диаметр трубопровода редуцированного пара, мм       | 150   | 100  | 250   | 200   | 350   | 250   | 500   | 350   | 700   | 400   | 700   | 500   | 300   | 500   |
| Условный диаметр аварийного клапана, мм             | 1×100 | 1×80 | 1×150 | 1×100 | 1×200 | 1×150 | 1×200 | 1×200 | 1×250 | 1×200 | 2×200 | 1×250 | 2×250 | 1×250 |
| Условный диаметр регулирующего клапана для пара, мм | 80    | 80   | 100   | 100   | 150   | 150   | 200   | 200   | 200   | 200   | 250   | 250   | 300   | 300   |
| Условный диаметр регулирующего клапана для воды, мм | 10    | 10   | 20    | 20    | 20    | 20    | 32    | 32    | 32    | 32    | 32    | 32    | 50    | 50    |
| Общая длина установки, мм                           | 4330  | 4265 | 4635  | 4330  | 4990  | 4740  | 5220  | 4870  | 5690  | 4980  | 7410  | 5360  | 5500  | 5250  |
| Вес установки, кг                                   | 375   | 340  | 730   | 550   | 1240  | 1040  | 1380  | 1330  | 1810  | 1430  | 2520  | 1530  | 1900  | 1680  |

Изготовитель — Барнаульский котельный завод Кузбасского совнархоза.





рового клапана в нужные моменты используется поступательное движение шпинделя, с которым связан рычажный механизм клапана.

Шпиндель соединен с приводом посредством нарезанной на нем и в ступице колеса последней ступени редуктора трапецидальной резьбы. Управление электродвигателем и обдувочным аппаратом может осуществляться автоматически или дистанционно. Кроме электрического, аппарат имеет ручной привод, который применяется в аварийных случаях и при наладке.

Обдувочный аппарат устанавливается на каркасе стены топки, а в обмуровку стены вставляется закладная втулка, в которой располагается сопловая головка в убранный нерабочее положение. Экранные трубы в месте выхода сопловой головки в топку разводятся для обеспечения окна шириной 160—170 мм.

При включении обдувочного аппарата автоматически в течение 30 сек осуществляются следующие этапы его работы:

- ввод сопловой головки в топку на нужное расстояние от очищаемых труб экрана;
- открытие клапана на время обдувки для подачи пара к соплам;

*Изготовитель — таллинский завод «Ильмарине» совнархоза Эстонской ССР.*

### ОБДУВОЧНЫЙ АППАРАТ ТИПА ОПК-7-58

Обдувочный аппарат типа ОПК-7-58 (рис. 123) предназначен для периодической очистки от отложений золы и пыли труб котельных пучков и конвективных пароперегревателей паровых котлов в зоне температур газового потока до 700°C.

Для очистки применяется пар или сжатый воздух при давлении 20—30 атм.

Обдувочный аппарат типа ОПК-7-58 представляет собой вращающуюся трубу с соплами, снабженную приводом с электродвигателем и паровым клапаном для подачи пара к соплам. Обдувочная труба с соплами устанавливается в газоходе пароперегревателя или котельного пучка на крошечных, подвешенных хомутами на трубах, и изготавливается из жаропрочной стали. Максимальная длина обдувочной трубы может составлять 7 м. Обдувочная труба снабжена большим количеством сопел с диаметром в узком сечении 6 мм, расположенных с двух сторон в шахматном порядке.

Привод обдувочной трубы во вращательное движение производится от электродвигателя через редуктор, шпиндель и двухшарнирную муфту. Шпиндель аппарата соединен жестко с колесом последней ступени редуктора. Внутри шпинделя расположена труба, подводящая пар на обдувку от клапана. Клапан открывается и закрывается рычажным механизмом с гайкой, установленной на шпинделе. Для закрытия клапана электродвигатель аппарата реверсируется. Обдувочный аппарат крепится фланцем к каркасу стены котла, а в обмуровке стены устанавливается закладная втулка для прохода соединительных деталей обдувочной трубы со шпинделем.

*Изготовитель — таллинский завод «Ильмарине» совнархоза Эстонской ССР.*

### ОБДУВОЧНЫЙ АППАРАТ ТИПА ОПК-8-59

Сажесобдувочный аппарат типа ОПК-8-59 (рис. 124) предназначен для периодической очистки от отложений золы и пыли труб фестонов и конвективных пароперегревателей котлов-утилизаторов и энергетических котлов в зоне высоких температур. Для очистки применяется пар или сжатый воздух при давлении 20—30 атм.

Обдувочный аппарат типа ОПК-8-59 представляет

- вращение сопловой головки для обдувки кольцевой зоны экрана;
  - закрытие клапана для прекращения обдувки;
  - выведение сопловой головки из топки в нерабочее положение.
- Обдувочный аппарат поставляется в собранном виде.

#### Техническая характеристика

|                                                    |              |      |
|----------------------------------------------------|--------------|------|
| Радиус действия, м . . . . .                       | 2,5          | 3    |
| Ход сопловой головки, мм . . . . .                 |              | 350  |
| Число оборотов сопловой головки в минуту . . . . . |              | 40   |
| Число сопел, шт. . . . .                           |              | 2    |
| Диаметр сопел в узком сечении, мм . . . . .        |              | 20   |
| Расход обдувочного пара, кг/мин . . . . .          |              | 100  |
| Мощность электродвигателя, кВт . . . . .           |              | 0,6  |
| Число оборотов электродвигателя в минуту . . . . . |              | 1410 |
| Передаточное число редуктора . . . . .             |              | 36   |
| Габаритные размеры аппарата, мм . . . . .          | 1100×530×440 |      |
| Вес аппарата, кг . . . . .                         |              | 170  |
| Цена, руб. . . . .                                 |              | 100  |

При включении обдувочного аппарата, которое может осуществляться автоматически или дистанционно в течение 30 сек осуществляются следующие этапы его работы:

- открытие клапана для подачи пара к соплам;
- вращение обдувочной трубы во время обдувки;
- закрытие парового клапана.

Обдувочный аппарат типа ОПК-7-58 поставляется с механизмом в собранном виде и обдувочной трубой.

#### Техническая характеристика

|                                                                                   |             |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------|------|
| Радиус действия, мм . . . . .                                                     |             | 1    |
| Число оборотов обдувочной трубы в минуту . . . . .                                |             | 40   |
| Расход обдувочного пара, кг/мин . . . . .                                         |             | 120  |
| Мощность электродвигателя, кВт:                                                   |             |      |
| при длине обдувочной трубы до 4 м . . . . .                                       |             | 0,6  |
| при длине обдувочной трубы больше 4 м . . . . .                                   |             | 1    |
| Число оборотов электродвигателя в минуту . . . . .                                |             | 1410 |
| Габаритные размеры аппарата без обдувочной трубы и закладной втулки, мм . . . . . | 790×530×440 |      |
| Вес аппарата (без обдувочной трубы и хомутов), кг . . . . .                       |             | 150  |
| Цена, руб. . . . .                                                                |             | 200  |

собой выдвижную обдувочную трубу с сопловой головкой, снабженную приводами с электродвигателями для поступательного и вращательного движения и паровым клапаном для подачи пара к соплам.

Обдувочная труба телескопически соединена с пароподводящей трубой и закреплена к подвижной ка-

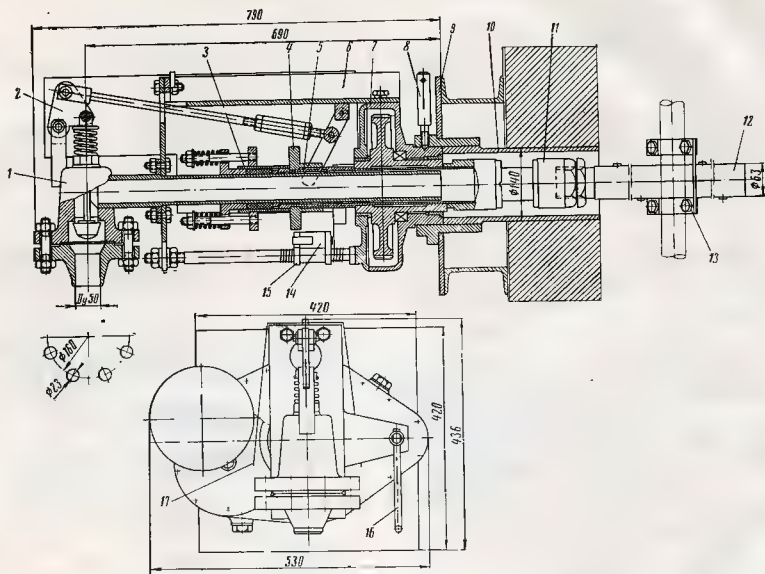


Рис. 123. Обдувочный аппарат для конвективных пучков и пароперегревателей типа ОПК-7-58:

1 — клапан; 2, 4 — механизм для открытия клапана; 3 — сальник; 5 — шпилька; 6 — рама; 7 — редуктор; 8 — стопор; 9 — фланец; 10 — закладная втулка; 11 — шарнирная муфта; 12 — обдувочная труба; 13 — хомут; 14 — направляющая планка; 15 — храповик; 16 — рукоятка; 17 — кожух

решетке, установленной на двутавровой балке №16, — монорельсу. Поступательное движение обдувочной трубы — движение в газопод и выдвигание из газопод — осуществляется через каретку и редуктор от электродвигателя. Каретка для движения по монорельсу снабжена двумя несущими и четырьмя опорными роликами. При поступательном движении обдувочной трубы в обе стороны она вращается, что позволяет получить максимальную зону обдувки. Привод вращательного

Обдувочные аппараты типа ОПК-8-59 устанавливаются по обе стороны газопод в промежутке между ступенями пароперегревателя или между фестоном и пароперегревателем, который, исходя из условий предотвращения износа труб, должен быть не менее 500 мм. Ход аппарата может составлять 7—8 м.

Крепление аппарата производится путем сварки балки-монорельса с каркасом котла. В обмуровке для прохода обдувочной трубы устанавливается заклад-

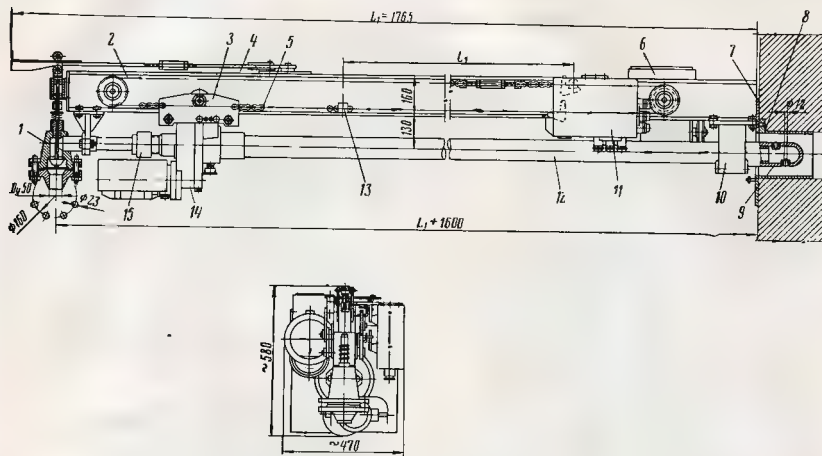


Рис. 124. Обдувочный аппарат для пароперегревателя типа ОПК-8-59:

1 — клапан; 2 — монорельс (двутавровая балка); 3 — каретка; 4 — механизм для открытия клапана; 5 — цепная передача; 6 — электродвигатель с редуктором; 7 — фланец; 8 — закладная втулка; 9 — сопловая головка; 10 — передний подшипник; 11 — коробка управления; 12 — обдувочная труба; 13 — палец для приведения в действие рычага коробки управления; 14 — электродвигатель с редуктором для вращения обдувочной трубы; 15 — сальник

движения обдувочной трубы состоит из электродвигателя и редуктора, которые установлены на каретке аппарата. Сопловая головка обдувочной трубы у серийных аппаратов имеет два сопла.

Паровой клапан снабжен автоматическим механизмом, действующим в зависимости от движения каретки аппарата. Механизм для открытия клапана приводится в действие пальцем, закрепленным на каретке. До открытия клапана аппарат имеет некоторый холостой ход, необходимый для выхода сопловой головки обдувочной трубы из обмуровки.

Электродвигатели аппарата включаются и реверсируются одновременно, для чего предусмотрены соответствующие переключатели и выключатели на коробке управления, смонтированной на монорельсе. Выключение электродвигателей, так же как и закрытие парового клапана, происходит автоматически, после того как сопловая головка выйдет из газопод и возвратится в исходное положение.

ная втулка. Для обслуживания аппарата сооружается площадка вдоль монорельса.

Управление аппаратом автоматическое и дистанционное. При включении аппарата осуществляются следующие этапы его работы:

- приведение обдувочной трубы во вращательное и поступательное движение;
- открытие парового клапана после выхода сопловой головки из обмуровки;
- возвратно-поступательное и вращательное движение обдувочной трубы в газопод;
- закрытие парового клапана и прекращение обдувки при выходе сопловой головки из трубной зоны;
- выведение обдувочной трубы из газопод и выключение привода.

Обдувочный аппарат типа ОПК-8-59 поставляется в сборе с обдувочной трубой, механизмом и монорельсом.

# Техническая характеристика

|                                                               |       |
|---------------------------------------------------------------|-------|
| Радиус действия, м . . . . .                                  | 2     |
| Число оборотов обдувочной тру-<br>бы в минуту . . . . .       | 21,25 |
| Скорость поступательного дви-<br>жения трубы, м/мин . . . . . | 2,58  |
| Число сопел, шт. . . . .                                      | 2     |
| Диаметр сопел в узком сече-<br>нии, мм . . . . .              | 12    |
| Расход обдувочного пара, кг/мин                               | 80    |

Мощность приводных электродви-  
гателей, квт:

|                                                       |                    |
|-------------------------------------------------------|--------------------|
| для вращательного движе-<br>ния . . . . .             | 0,27               |
| для поступательного дви-<br>жения . . . . .           | 1,0                |
| Число оборотов электродвигателя<br>в минуту . . . . . | 1410               |
| Габаритные размеры, мм . . . . .                      | (1780 × 580 × 470) |
| Вес, кг . . . . .                                     | 300 ± 0,043 кг     |
| Цена, руб. . . . .                                    | 376                |

Изготовитель — таллинский завод «Ильмарине» совнархоза Эстонской ССР.

## ОБДУВОЧНЫЙ АППАРАТ ДЛЯ ЭКОНОМАЙЗЕРОВ

Обдувочный аппарат для чугунных экономайзеров системы ВТИ (рис. 125) предназначен для периодиче-ского удаления отложений золы и сажи на ребристых чугунных трубах. Обдувка производится насыщенным или перегретым паром котла во время его работы. Может также применятся сжатый воздух при давлении не выше 12 атм. Применение обдувки не реже одного раза в смену позволяет обеспечивать расчет-ный коэффициент теплопередачи в экономайзере.

Обдувочный аппарат состоит из перемещающейся обдувочной трубы с двумя крестовинами, снабженными соплами, ручного цепного привода с винтом и цеп-ным колесом, подводящего пар трубопровода с запор-ным и дренажным вентилями. Сопла обдувочной тру-бы диаметром 5 мм изготавливаются из нержавеющей стали. Обдувочная труба устанавливается горизон-тально в раме из швеллеров между группами труб экономайзера. При перемещении обдувочной трубы вдоль труб экономайзера на половину их длины сопла на крестовинах обдувают все ребра труб. В связи с тем, что эффективность очистки труб производится на глубине не более четырех рядов пучка вверх и вниз, группы труб экономайзера комплектуются обычно из трех, четырех или шести вертикальных рядов. В зависимости от количества горизонтальных рядов труб в группе применяется односекционная или двухсекци-

онная обдувка. Принятый диаметр пароподводящих труб и арматура обеспечивают достаточный пропуск пара на обдувку до 8—9 рядов горизонтальных труб экономайзера. При большем числе горизонтальных рядов труб экономайзера применяется двухсекционная обдувка. Двухсекционная обдувка состоит из двух обдувочных труб с индивидуальными ручными приводами и под-водами пара.

При заказе необходимо указывать следующее: односекционный или двухсекционный обдувочный а-ппарат, его номер, который должен соответствовать ко-личеству горизонтальных рядов труб в газоходке экономайзера, и количество заказываемых комплектов на один экономайзер.

Блочные чугунные экономайзеры поставляются ком-плектно с обдувочным аппаратом; в заказе о них не указывается. Для экономайзеров к котлам, работаю-щим на природном газе, обдувочного аппарата не требуется.

В объем поставки входят:

1. Обдувочные трубы с соплами.
2. Пароподводящая труба с фланцем и сальнико-вым уплотнением.
3. Цепной привод обдувочной трубы.
4. Рама обдувочного устройства.

## Техническая характеристика

### односекционных обдувочных аппаратов для экономайзеров

| Номер обдувочного<br>аппарата | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Размер А, мм . . . . .        | 300   | 450   | 600   | 750   | 900   | 1050  | 1200  | 1350  | 1500  |
| Размер Б, мм . . . . .        | 680   | 830   | 980   | 1130  | 1280  | 1430  | 1580  | 1730  | 1880  |
| Количество сопел . . . . .    | 12    | 16    | 20    | 24    | 28    | 32    | 36    | 40    | 44    |
| Цена, руб., коп. . . . .      | 42.50 | 45.00 | 47.50 | 50.00 | 52.50 | 55.00 | 57.50 | 60.00 | 62.50 |

## Техническая характеристика

### двухсекционных обдувочных аппаратов для экономайзеров

| Номер обдувочного аппарата | 8     | 10    | 12     | 14     | 16     | 18     |
|----------------------------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| Размер А, мм . . . . .     | 1200  | 1500  | 1800   | 2100   |        | 2700   |
| Размер Б, мм . . . . .     | 1580  | 1880  | 2130   | 2480   | 2780   | 3080   |
| Количество сопел . . . . . | 36    | 44    | 52     | 60     | 68     | 76     |
| Цена, руб., коп. . . . .   | 90.00 | 95.00 | 100.00 | 105.00 | 110.00 | 115.00 |

Изготовитель — Куусинский машиностроительный завод Южно-Уральского сов-нархоза.



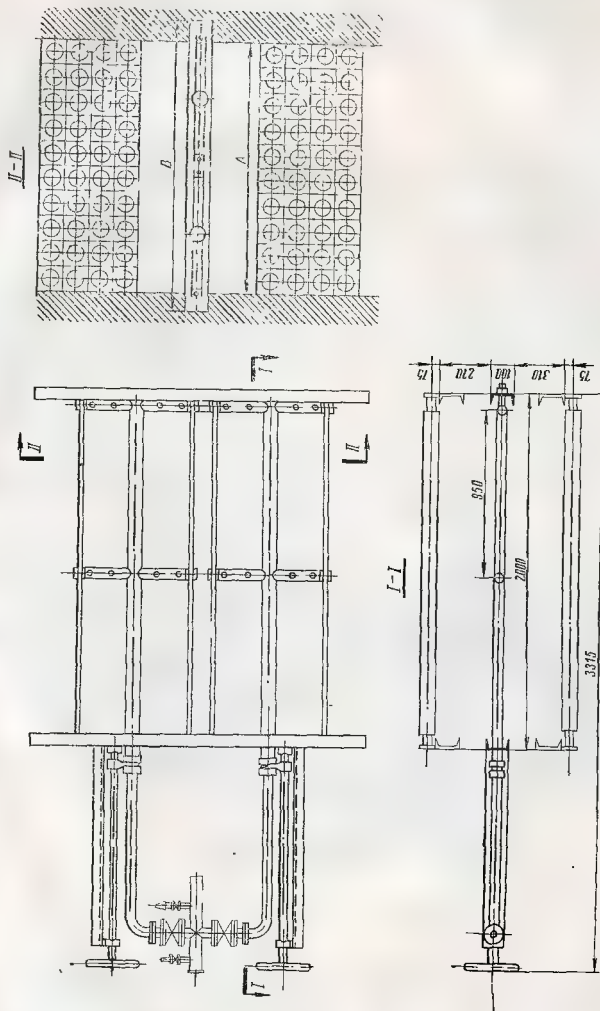


Рис. 125. Двухсекционный обдувочный аппарат для экономизера ВТИ



## VIII. НАСОСЫ ПИТАТЕЛЬНЫЕ, ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ И ДРУГИЕ

### ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ ПИТАТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОНАСОСЫ ТИПА 2,5ЦВ

Центробежные вихревые насосы типа 2,5ЦВ с электроприводом предназначены для питания водой котлов малой мощности и перекачки чистой воды при температуре до 105°C. Насосы изготавливаются четырех типоразмеров.

Насосы типа 2,5ЦВ (рис. 127) — двухступенчатые, горизонтальные, устанавливаются на общей чугунной

Всасывающий и нагнетательный патрубки, отлитые из чугуна совместно с корпусом насоса, направлены вверх. Внутри корпуса предусмотрены спиральная камера и канал, соединяющие нагнетательную полость центробежного колеса с полостью вихревого колеса. Вал насоса установлен на шарикоподшипниках: со стороны привода имеется радиальный подшипник и на

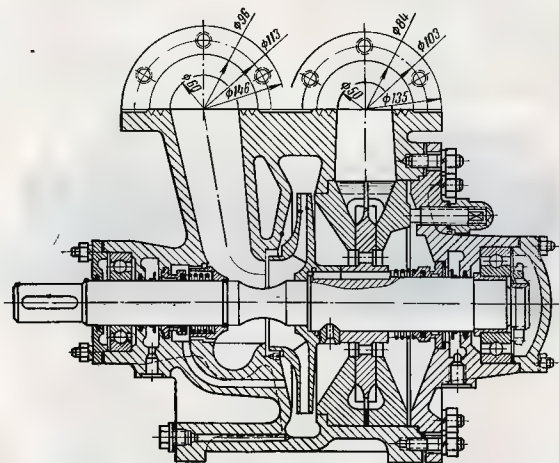


Рис. 127. Центробежно-вихревой питательный насос типа 2,5ЦВ

плите с приводным электродвигателем. Соединение вала электродвигателя с валом насоса осуществляется посредством эластичной муфты. На валу насоса установлены центробежное и вихревое колеса, являющиеся соответственно первой и второй ступенью нагнетания.

другом конце вала — радиально-упорный шарикоподшипник.

Сальниковые уплотнения вала на обеих сторонах насоса аналогичны по конструкции и состоят из дросельного кольца, бронзовой плиты и резинового уплот-

нения, направляющего кольца и подпятника. Подпятник с корпусом уплотняется резиновой или паронитовой прокладкой. Сальниковые уплотнения при длительном режиме работы требуют периодической ревизии и ремонта.

Направление вращения вала насоса — по часовой стрелке (если смотреть со стороны электродвигателя). Диаметр патрубков насосов всех типов размеров: насоса вращающего — 50 мм, нагнетательного — 50 мм.

#### Техническая характеристика

| Марка насоса                             | 2,511В-0,8 | 2,511В-1,1 | 2,511В-1,3 | 2,511В-1,5 |
|------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Подача, м <sup>3</sup> /ч                | 5 - 12     | 8 - 22     | 14 - 28    | 15 - 30    |
| Максимальный напор, <i>м</i>             | 22         | 25         | 25         | 27         |
| Число оборотов в секунду                 | 2900       | 2900       | 2900       | 2900       |
| Мощность электродвигателя, <i>квт</i>    | 14         | 20         | 28         | 40         |
| Тип электродвигателя                     | A61 2      | A62-2      | A71 2      | A72-2      |
| Диаметры колес, мм:                      |            |            |            |            |
| центробежного                            | 200        | 200        | 200        | 200        |
| вихревого                                | 150        | 150        | 168        | 176        |
| Габаритные размеры, мм:                  |            |            |            |            |
| высота                                   | 525        | 525        | 595        | 595        |
| длина                                    | 1150       | 1150       | 1255       | 1255       |
| ширина                                   | 528        | 528        | 604        | 604        |
| Вес агрегата в собранном виде, <i>кг</i> | 286        | 301        | 381        | 406        |
| Цена, руб.                               | 241        | 254        | 277        | 304        |

Изготовитель — ливенский завод «Гидромаши» Приокского совнархоза.

### ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ ПИТАТЕЛЬНЫЕ НАСОСЫ ТИПОВ МС И МСГ

Центробежные питательные насосы типов МС и МСГ (рис. 128) предназначены для питания водой паровых котлов, а также для откачки воды из шахт угольной и горнорудной промышленности. Насосы типа МС применяются для питания котлов при температу-

ре до 106°C. Благодаря тому что корпус насоса состоит из отдельных секций, имеется возможность изменять напор путем установки нужного числа рабочих колес на валу и направляющих аппаратов, не меняя подачи. При этом меняется только длина вала и стяжных шпилек. Насосы типов МС и МСГ могут иметь от 2 до 10 рабочих колес. Количество колес заказывается в соответствии с потребным напором. Вал насоса приводится во вращение от электродвигателя через эластичную муфту. Насос и электродвигатель устанавливаются на общей фундаментной плите.

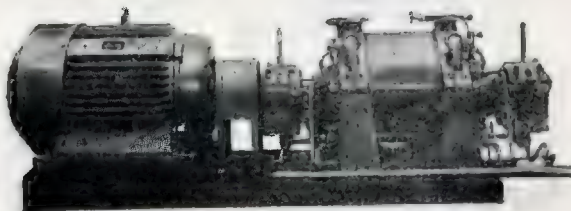


Рис. 128 Центробежный питательный насос типа МСГ

туре 60–70°C, а насосы МСГ при температуре до 106°C.

Центробежные насосы типов МС и МСГ — многоступенчатые, состоят из секционного корпуса и ротора. К корпусу относятся секции с направляющими аппаратами, а также крышки с всасывающим и нагнетательными патрубками и подшипниками. Корпуса подшипников отливается в виде крошечных. Крышки и секции с направляющими аппаратами стягиваются наружками стяжными шпильками.

Ротор насоса состоит из вала, на который надеты центробежные рабочие колеса, дистанционный втулка и разгрузочный диск. Крепление всех этих деталей на валу производится гайкой ротора. Место выхода вала насоса из крышек корпуса уплотняется сальниками с мягкой набивкой. Концы вала опираются на скользя-

щие подшипники. Вкладыши подшипников залиты баббитом. В конструкции насосов типа МСГ предусмотрена специальная система трубопроводов, по которым подводится холодная вода для охлаждения камер подшипников и сальников насоса.

В объем поставки насосов типов МС и МСГ входят: насос в сборе с рамой, электродвигателем и соединительной муфтой, запасные части по спецификации согласно техническим условиям на поставку.



### Техническая характеристика

| Тип насоса                                 | MC-30M<br>MCG-30M | MC-50M<br>MCG-50M | MC-70M<br>MCG-70M | MC-100 | MC-150  |
|--------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------|---------|
| Подача, $\text{м}^3/\text{час}$            | 30                | 50                | 70                | 100    | 150     |
| Напор на одно рабочее колесо, $\text{атм}$ | 2,5               | 3,5               | 2,5               | 5,5    | 7,2     |
| Скорость вращения, $\text{об/мин}$         | 2950              | 2950              | 2950              | 2950   | 2550    |
| Коэффициент полезного действия, %          | 63                | 66                | 66                | 70     | 72      |
| Условный диаметр патрубков, $\text{мм}$    | 80                | 80                | 80                | 125    | 150/125 |
| Напор, $\text{атм}$ :                      |                   |                   |                   |        |         |
| при 6 колесах                              | 15                | 21                | 15                | 33     | 43      |
| при 8 колесах                              | 20                | 28                | 20                | 44     | 57,6    |
| Потребляемая мощность, $\text{квт}$ :      |                   |                   |                   |        |         |
| при 6 колесах                              | 22                | 48                | 48                | 140    | 270     |
| при 8 колесах                              | 29                | 64                | 64                | 188    | 360     |
| Вес насоса, $\text{кг}$ :                  |                   |                   |                   |        |         |
| при 6 колесах                              | 297               | 314               | 374               | 736    | 1078    |
| при 8 колесах                              | 353               | 462               | 462               | 877    | 1309    |
| Габаритные размеры, $\text{мм}$ :          |                   |                   |                   |        |         |
| высота                                     | 430               | 500               | 500               | 620    | 705     |
| длина (при 8 колесах)                      | 1290              | 1375              | 1375              | 1712   | 1780    |
| ширина                                     | 455               | 520               | 520               | 640    | 720     |
| Цена (при 8 колесах), руб.                 | 653               | 953               | 953               | —      | —       |

Изготовитель — Лаптевский машиностроительный завод Прикоского совнархоза.

### ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ ПИТАТЕЛЬНЫЕ НАСОСЫ ТИПОВ 4П, 5П

Питательные насосы типов 4П и 5П (рис. 129) предназначены для питания паровых котлов и котлоутилизаторов среднего давления. Насосы типа 4П применяются для питания котлов водой при температуре до  $105^\circ\text{C}$ , а насосы типа 5П — при температуре до  $150^\circ\text{C}$ .

Питательные насосы типов 4П и 5П — центробежные, секционные, восьмиступенчатые, с электроприводом; состоят из восьми секций-корпусов, ротора, вход-

гидравлической пятой, состоящей из чугунного корпуса, разгрузочного диска, защитного колпака и втулки. Неуравновешенная часть осевого усилия на лал воспринимается двумя радиально-упорными шарикоподшипниками, установленными в корпусе подшипника на напорной стороне насоса.

Опорные лапы насоса отлиты заводно с входной и напорной крышками. Насос устанавливается на общую опорную раму с электродвигателем и соединяется с

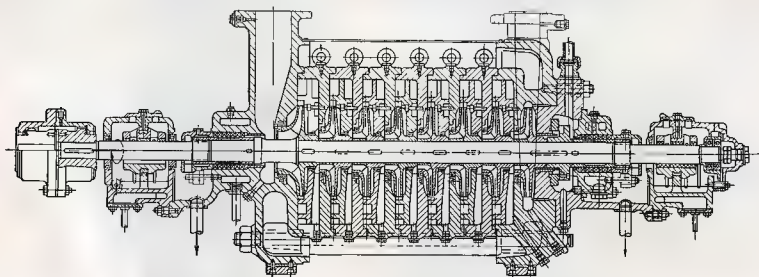


Рис. 129. Центробежный питательный насос типа 4П-5х8

ной и напорных крышек и подшипников. Рабочие колеса одностороннего входа закреплены на валу призматическими шпонками, дистанционными втулками и гайками. Колесо первой ступени имеет пространственные лопатки двойной кривизны, остальные семь колес цилиндрические лопатки. Корпуса секций и направляющие аппараты отливаются из чугуна. Входная и напорная крышки изготавливаются также из чугуна и соединяются стяжными шпильками. Сальники насоса имеют мягкую набивку и охлаждаются водой, поступающей в кольцевые камеры. Опорами вала ротора служат подшипники скольжения с кольцевой смазкой и водяным охлаждением. Осевое усилие на вал насоса воспринимается

валом электродвигателя зубчатой муфтой. Вал насоса вращается против часовой стрелки (если смотреть со стороны привода).

Насосы типов 4П и 5П выпускаются в двух модификациях каждый.

В обеих поставки насосов типов 4П и 5П входят:

1. Насос в собранном виде.
2. Электродвигатель.
3. Зубчатая муфта.
4. Фундаментная рама
5. Запасные части по спецификации завода-изготовителя.

# Техническая характеристика

|                                |        |         |        |         |
|--------------------------------|--------|---------|--------|---------|
| Марка насоса                   | 4П-5×8 | 4П-5×8а | 5П-6×8 | 5П-6×8а |
| Подача, м³/ч                   | 40—65  | 36—65   | 75—110 | 70—100  |
| Полный напор, атм              | 74—64  | 67—54   | 69—57  | 64—55   |
| Число оборотов в минуту        | 2950   | 2950    | 2950   | 2950    |
| Мощность электродвигателя, кВт | 220    | 190     | 350    | 240—290 |
| К.п.д. насоса, %               | 50—54  | 50—53   | 60—61  | 61      |
| Диаметр рабочего колеса, мм    | 260    | 245     | 250    | 250     |
| Габаритные размеры, мм:        |        |         |        |         |
| длина                          | 3293   | 3293    | 3443   | 3443    |
| ширина                         | 1010   | 1010    | 1120   | 1120    |
| высота                         | 1035   | 1035    | 1035   | 1035    |
| Вес, кг                        | 3782   | 3782    | 4486   | 4486    |
| Цена, руб.                     | 2200   | 2200    | 3400   | 3400    |

Изготовитель — Сумский насосный завод Харьковского совнархоза.

## ПАРОВЫЕ ПИТАТЕЛЬНЫЕ НАСОСЫ ТИПА ПНП

Питательные паровые насосы типа ПНП (рис. 130) предназначены для питания паровых котлов малой мощности при температуре питательной воды до 100°C. Насосы применяются в качестве резервных питательных насосов и приводятся в действие перегретым или насыщенным паром. В зависимости от производительности насосы выпускаются трех типоразмеров.

Паровой насос типа ПНП — вертикальный, поршневой, двухцилиндровый, прямодействующий, состоит из

двух основных частей: верхнего блока паровых цилиндров и нижнего блока гидравлических цилиндров, соединенных двумя стальными стойками. Корпуса обоих блоков отлиты из чугуна.

На блоке гидравлических цилиндров установлена стойка рычагов механизма золотникового парораспределения. Цилиндрические золотники размещены внутри блока паровых цилиндров. Паровые поршни и уплотнительные кольца выполнены из чугуна.

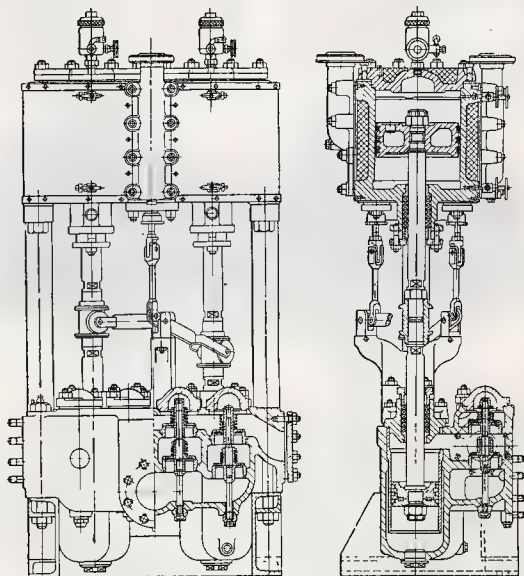


Рис. 130. Паровой питательный насос типа ПНП-1

В блоке гидравлических цилиндров размещены четыре всасывающих и четыре нагнетательных клапана. В гидравлические цилиндры запрессованы латунные гильзы; гидравлические поршни — латунные с текстолитовыми или эбонитовыми уплотняющими кольцами.

Штоки паровых поршней изготовлены из углеродистой стали, а штоки гидравлических поршней — из нержавеющей стали. Сальники парового блока имеют асбесто-проволочную набивку, сальники гидравлического блока — хлопчатобумажную пропитанную набивку.

Смазка рабочих поверхностей парового блока осуществляется при помощи маслянок, установленных на крышках цилиндров.

Насосы поставляются в собранном виде, с комплектом следующих запасных частей: поршневые кольца паровых и гидравлических цилиндров, золотниковые кольца, всасывающие и нагнетательные клапаны диаметром  $\frac{1}{2}$ ".

#### Техническая характеристика

| Тип насоса                                                                               | ПНП-1 | ПНП-3  | ПНП-15 |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------|--------|
| Производительность, $\text{м}^3/\text{ч}$                                                | 10-25 | 5,5-14 | 25     |
| Давление нагнетания, $\text{атм}$                                                        | 20    | 20     | 38     |
| Число двойных ходов в минуту                                                             | 32-60 | 27-50  | 60     |
| Вакуумметрическая высота всасывания при температуре воды $30^\circ\text{C}$ , $\text{м}$ | 6     | 6      | 6      |
| Давление пара перед насосом, $\text{атм}$                                                | 11    | 11     | 22     |
| Давление отработанного пара, $\text{атм}$                                                | 2     | 2      | 2      |
| Температура перегретого пара, $^\circ\text{C}$                                           | 270   | 270    | 340    |
| Удельный расход пара, $\text{кг}/\text{л.с.-ч}$ :                                        |       |        |        |
| перегретого                                                                              | 31    | 30     | 25     |
| насыщенного                                                                              | 40    | 38     | 38     |
| Габаритные размеры, $\text{мм}$ :                                                        |       |        |        |
| длина                                                                                    | 780   | 620    | 780    |
| ширина                                                                                   | 550   | 475    | 563    |
| высота                                                                                   | 1405  | 1240   | 1405   |
| Вес, $\text{кг}$                                                                         | 630   | 370    | 700    |
| Цена, руб.                                                                               | 550   | 440    | 900    |

Изготовитель — Свесский насосный завод Харьковского совнархоза.

#### ПАРОВЫЕ ПИТАТЕЛЬНЫЕ НАСОСЫ ТИПА 46ГМ

Паровой насос типа 46ГМ (рис. 131) предназначен для питания паровых котлов малой мощности при

температуре питательной воды до  $100^\circ\text{C}$ . Он применяется в качестве резервного питательного насоса и приводится в действие сухим насыщенным паром.

Паровой насос типа 46ГМ — вертикальный, поршневой, двухцилиндровый, прямого действия. Насос состоит из двух узлов: блока паровых цилиндров и блока гидравлических цилиндров, соединенных между собой двумя колоннами и чугунной стойкой.

Блок паровых цилиндров имеет золотниковое парораспределение, осуществляемое плоскими золотниками. Уплотняющие кольца паровых поршней чугунные.

В гидравлическом блоке размещено восемь бронзовых тарельчатых клапанов: четыре всасывающих и четыре нагнетательных. Чугунные гидравлические поршни с латунными уплотняющими кольцами двигаются в латунных гильзах, запрессованных в гидравлические цилиндры.

Сальники парового блока имеют асбестовую набивку, сальники гидравлического блока — хлопчатобумажную.

Насос устанавливается на фундаменте на трех лапах, отлитых за одно целое с корпусом блока гидравлических цилиндров. Насос поставляется в собранном виде с комплектом запасных частей по спецификации завода-изготовителя.

#### Техническая характеристика

|                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| Поддача, $\text{м}^3$             | 5,5-14 |
| Давление нагнетания, $\text{атм}$ | 20     |
| Число двойных ходов в минуту      | 26-50  |



Рис. 131. Паровой питательный насос типа 46ГМ

|                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| Вакуумметрическая высота всасывания при тем-<br>пературе воды 30°C, м | 6   |
| Давление пара на входе в золотниковую короб-<br>ку, атм               | 16  |
| Давление отработанного пара, атм                                      | 3   |
| Диаметр, мм:                                                          |     |
| паровых цилиндров                                                     | 150 |
| гидравлических цилиндров                                              | 100 |

|                         |      |
|-------------------------|------|
| Ход поршней, мм         | 150  |
| Габаритные размеры, мм: |      |
| длина                   | 604  |
| ширина                  | 550  |
| высота                  | 1305 |
| Вес, кг                 | 363  |
| Цена, руб.              | 266  |

Изготовитель — Свесский насосный завод Харьковского совнархоза.

### ПИТАТЕЛЬНЫЕ ПАРОТУРБИННЫЕ НАСОСЫ ТИПА ПТ-15-60

Питательный насос типа ПТ-15-60 (рис. 132) с паротурбинным приводом предназначается для пита-ния паровых котлов и котлов утилизаторов при тем-пературе питательной воды до 100°C.

Турбонасос состоит из центробежного одноступенчатого насоса и приводной паровой турбины, собран-ных в горизонтальный агрегат на одном валу. Рабо-чие колеса насоса и турбины установлены на валу консольно. Корпус агрегата — сварной, без горизонталь-ного разъема, выполнен заодно с корпусом подшипни-

Приводная паровая турбина активного типа, од-ноступенчатая. Диск рабочего колеса турбины крепит-ся на валу с помощью конической втулки, шпонки и гайки. Диск имеет два венца рабочих лопаток. Тур-бина снабжена регулирующим клапаном, установлен-ным на парной коробке.

В месте выхода вала из корпуса турбины установ-лено угольное уплотнение, состоящее из четырех угольных колец.

Вал агрегата опирается с одной стороны на два

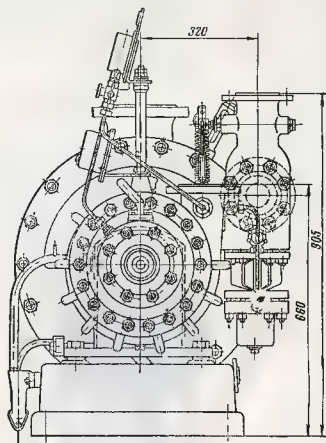
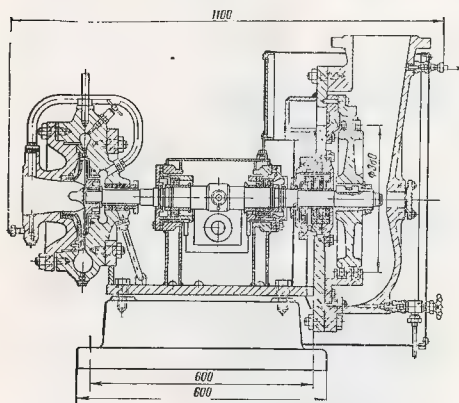


Рис. 132. Питательный паротурбинный насос типа ПТ-15-60

ков, имеющим масляную ванну и водяную камеру ох-лаждения. К одному из фланцев корпуса агрегата кре-пится улитка насоса, а к другому — большому флан-цу — сопловой аппарат и крышка турбины. Улитка, осевой всасывающий патрубок насоса, а также крыш-ка турбины отлиты из чугуна. Вал агрегата — сталь-ной, защищен в местах уплотнений рубашками из легированной стали.

Рабочее колесо насоса изготовлено из латуны. Ме-сто выхода вала из корпуса насоса уплотнено саль-ником с мягкой набивкой и водяным охлаждением

радиально упорных парикоподшипника, а с другой стороны — на один роликоподшипник.

Турбонасос снабжается регулирующими и защи-тными устройствами: регулятором давления свежего пара, регулятором безопасности и сигнальным клапа-ном. Регулятор давления поддерживает постоянное давление свежего пара и не допускает его повышения при холостом ходе более чем на 15%. Регулятор безо-пасности прекращает доступ пара в турбину при повы-шении числа оборотов на 10—12% сверх нормального, предохраняя ротор от разгона. Сигнальный клапан



сигнализирует при повышении давления отработанного пара сверх  $1,5 \text{ кг/см}^2$ .

Турбонасос снабжается приборным щитом с необходимыми контрольно-измерительными приборами и тахометром для измерения числа оборотов ротора.

В объем поставки турбонасоса входят:

1. Питательный насос с приводной паровой турбиной в сборе на опорной раме.
2. Регулятор давления.
3. Регулятор безопасности со стопорной заслонкой
4. Сигнальный клапан.
5. Щит с манометрами.
6. Вибротонометр.
7. Приспособления для сборки и разборки и запасные части по спецификации завода-изготовителя.

#### Техническая характеристика

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| Производительность насоса, $\text{м}^3/\text{ч}$ . . . . . | 60 |
| Давление нагнетания, $\text{ати}$ . . . . .                | 26 |

Изготовитель — Каунасский турбинный завод совнархоза Литовской ССР.

Напор в приемной патрубке (не менее).

|                                                                                       |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| м вод. ст. . . . .                                                                    | 8         |
| Температура перекачиваемой воды, $^{\circ}\text{C}$ . . . . .                         | 100       |
| Число оборотов в минуту . . . . .                                                     | 7000      |
| Давление свежего пара, $\text{ати}$ . . . . .                                         | 14        |
| Температура свежего пара, $^{\circ}\text{C}$ . . . . .                                | 350 375   |
| Давление отработанного пара, $\text{ати}$ . . . . .                                   | 0,2 —1,5  |
| Расход пара, $\text{кг/ч}$ . . . . .                                                  | 1600—1800 |
| Давление охлаждающей воды, $\text{ати}$ . . . . .                                     | 1—1,5     |
| Расход охлаждающей воды при температуре $30^{\circ}\text{C}$ , $\text{л/ч}$ . . . . . | 400       |
| Габаритные размеры, мм:                                                               |           |
| длина . . . . .                                                                       | 1200      |
| высота . . . . .                                                                      | 1250      |
| ширина . . . . .                                                                      | 850       |
| Вес агрегата, $\text{кг}$ . . . . .                                                   | 1000      |
| Цена, руб. . . . .                                                                    | 2350      |

### ПИТАТЕЛЬНЫЕ ПАРОТУРБИННЫЕ НАСОСЫ ТИПА ПТ-35/29

Питательный насос типа ПТ-35/29 (рис. 133) с паротурбинным приводом предназначен для питания паровых котлов и котлов-утилизаторов при температуре питательной воды до  $105^{\circ}\text{C}$ . В зависимости от производительности насосы выпускаются трех типоразмеров.

Турбонасос состоит из центробежного насоса и паровой турбины, смонтированных на сварной раме в

грузочной камере, отводится в приемный патрубок насоса.

Насос снабжается регулятором давления, обладающим неравномерностью до 12% и степенью нечувствительности не более  $\pm 1,5 \text{ кг/см}^2$ . Высота подпора воды по отношению к всасывающему патрубку должна быть не менее 8 м.

Паровая турбина, являющаяся приводом насоса,

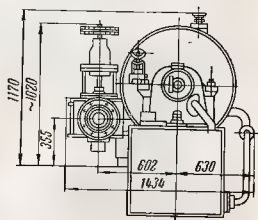
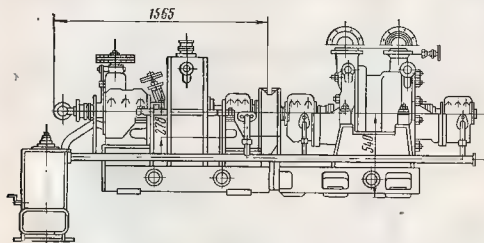


Рис. 133. Питательный паротурбинный насос типа ПТ-35/29

горизонтальный агрегат. Вал насоса соединен с валом турбины при помощи пальцевой эластичной муфты.

Центробежный насос секционного типа в зависимости от напора выполняется трех- или четырехступенчатым. В корпусах секций насоса установлены рабочие колеса, направляющие аппараты и уплотнительные кольца.

Вал насоса установлен на двух скользящих подшипниках с принудительной смазкой. В местах выхода вала из крышек корпуса насоса имеются сальники, охлаждаемые водой. Расход воды на охлаждение агрегата составляет около  $10 \text{ л/ч}$ .

Осевое усилие от односторонних рабочих колес воспринимается в насосе гидравлической пятой, установленной на валу с напорной стороны. Вода из раз-

активного типа, однодисковая, двухвехиная. Вал турбины установлен на двух подшипниках скольжения, с принудительной смазкой; один из подшипников — опорно-упорный с самоустанавливающимися колодками. Принудительная смазка агрегата обеспечивается при помощи вихревого масляного насоса и автоматической масляной системы с маслобаком, фильтром и маслоохладителем трубчатого типа.

Уплотнения вала в корпусе турбины — угольные, с отводами пропускаемого пара в дренаж.

Турбина снабжена предохранительным клапаном, стопорным клапаном, регулятором предельного числа оборотов и дополнительным клапаном, который включается вручную и обеспечивает нормальную работу турбины при пониженных параметрах пара.

В объем поставки питательного турбонасоса типа ПТ-35/29 входят:

1. Центробежный насос.
2. Приводная паровая турбина.
3. Соединительная эластичная муфта.
4. Оборудование маслосистемы: маслоснасос, фильтр, маслоохладитель, бак и трубопроводы.
5. Регулятор давления.

6. Предохранительный клапан.
7. Дополнительный ручной клапан.
8. Манометр и тахометр.
9. Фундаментная плита с болтами.
10. Комплект приспособлений для сборки и разборки.
11. Комплект запасных частей по спецификации завода-изготовителя.

#### Техническая характеристика

|                                                        | ПТ-35/29-50 | ПТ-35/29-100 | ПТ-35/29 200 |
|--------------------------------------------------------|-------------|--------------|--------------|
| Типоразмер насоса . . . . .                            | 50          | 100          | 200          |
| Производительность, $\text{м}^3/\text{ч}$ . . . . .    | 45 59       | 45 59        | 45—59        |
| Давление нагнетания, $\text{ати}$ . . . . .            | 29 или 35   | 29 или 35    | 29 или 35    |
| Давление свежего пара, $\text{ати}$ . . . . .          | 400 или 435 | 400 или 435  | 400 или 435  |
| Температура свежего пара, $^{\circ}\text{C}$ . . . . . | 4650—5250   | 4700—5250    | 4150—4450    |
| Число оборотов в минуту . . . . .                      |             |              |              |
| Расход пара, $\text{т}/\text{ч}$ :                     |             |              |              |
| при противодавлении 0,2 $\text{ати}$ . . . . .         | 2,0; 2,6    | 2,7; 3,3     | 5,2; 6,2     |
| при противодавлении 1,5 $\text{ати}$ . . . . .         | 2,3; 2,9    | 3,1; 3,7     | 5,9; 7,0     |
| Габаритные размеры, $\text{мм}$ :                      |             |              |              |
| длина . . . . .                                        | 3137        | 3137         | 3445         |
| ширина . . . . .                                       | 1554        | 1554         | 1554         |
| высота . . . . .                                       | 1170        | 1170         | 1170         |
| Вес, $\text{кг}$ . . . . .                             | 2700        | 3100         | 3600         |
| Цена, руб. . . . .                                     | 6200        | 6200         | 7000         |

Изготовитель — Каунасский турбинный завод совнархоза Литовской ССР и хабаровский завод «Энергомаш» Хабаровского совнархоза.

#### ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ НАСОСЫ ТИПА НКУ

Циркуляционные насосы типа НКУ (рис. 134) предназначены для обеспечения циркуляции котловой воды в испарительных поверхностях нагрева котлов-утилизаторов. Они могут применяться также для перекачки горячей воды в технологических установках и в системах водяного отопления с водогрейными котлами. Циркуляционные насосы рассчитаны на работу на перегретой воде под давлением на всасывании и развивают сравнительно небольшой напор — 3,5 4  $\text{ати}$ .

корпус уплотнения. Насос и электродвигатель устанавливаются на общей раме. Все детали корпуса насоса отливаются из высокопрочного чугуна или из стали. Вал насоса изготавливается из хромистой стали.

Уплотнение насоса одностороннее в связи с коньной установкой рабочего колеса на валу. Корпус уплотнения состоит из внутренней и наружной частей с фланцами, которые присоединяются к фланцу улитки. Внутренняя часть корпуса уплотнения имеет ребра

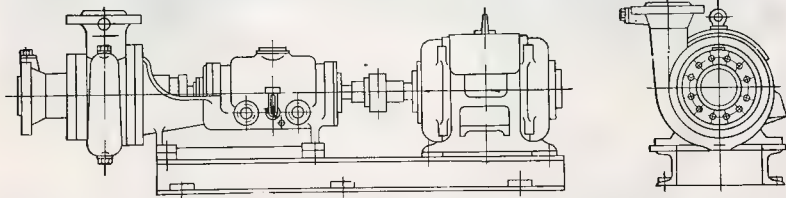


Рис. 134. Циркуляционный насос типа НКУ

Привод насосов осуществляется посредством электродвигателя через упругую муфту.

Циркуляционный насос типа НКУ — горизонтальный, одноступенчатый, центробежный, с консольно установленным на валу рабочим колесом одностороннего входа. Основными деталями насоса являются: улиткообразный корпус с напорным патрубком, крышка корпуса с осевым всасывающим патрубком, рабочее колесо, вал с подшипниками, корпус подшипников и

и охлаждается водой, так же как и грунбука сальника. На вал насоса в уплотнении надета защитная сменная рубашка. Корпус подшипников является опорной станиной насоса, соединяется фланцем с улиткой и крепится к фундаментной раме болтами.

В корпусе подшипников имеется масляная ванна, из которой колышками смазываются передний радиально-упорный и задний сферический шарикоподшипники вала.

Подвод воды из барабана котла к насосу — осевой; выходной напорный патрубок направлен вверх. Для предотвращения испарения воды во всасывающем патрубке он имеет односторонний конус с отклонением вниз.

Направление вращения рабочего колеса насоса левое — против часовой стрелки (если смотреть со стороны привода).

Циркуляционные насосы поставляются в собранном виде. В объем поставки насоса входят:

1. Насос в собранном виде.
2. Электродвигатель.
3. Упругая муфта.
4. Опорная рама.
5. Манометры диаметром 100 мм — 2 шт.
6. Запчасти по спецификации завода-изготовителя.

#### Техническая характеристика

| Тип насоса                                       | НКУ-90 | НКУ-140 | НКУ-150 | НКУ-250 |
|--------------------------------------------------|--------|---------|---------|---------|
| Температура воды, °С                             | 210    | 210     | 255     | 255     |
| Производительность, м³/ч                         | 90     | 140     | 150     | 250     |
| Рабочее давление, атм                            | 22,8   | 19      | 49      | 49      |
| Давление на всасывании, атм                      | 19     | 19      | 46      | 46      |
| Развиваемое манометрическое давление, м вод. ст. | 38     | 49      | 35      | 32      |
| Коэффициент полезного действия, %                | 64     | 65      | 66      | 66      |
| Тип электродвигателя                             | A71-4  | A81-4   | A72-4   | A81-4   |
| Мощность электродвигателя, кВт                   | 20     | 40      | 28      | 40      |
| Число оборотов в минуту                          | 1450   | 1450    | 1450    | 1450    |
| Внутренний диаметр патрубков, мм:                |        |         |         |         |
| всасывающего                                     | 150    | 150     | 200     | 200     |
| нагнетательного                                  | 80     | 100     | 125     | 125     |
| Габаритные размеры, мм:                          |        |         |         |         |
| длина                                            | 1930   | 2113    | 1970    | 2185    |
| ширина                                           | 645    | 732     | 670     | 740     |
| высота                                           | 750    | 900     | 775     | 800     |
| Вес агрегата, кг                                 | 703    | 921     | 858     | 1048    |
| Цена, руб.                                       | 496    | 670     | 1095    | 1220    |

Изготовитель — Каунасский турбинный завод совнархоза Литовской ССР и Хабаровский завод «Энергомаш» Хабаровского совнархоза.

#### ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ КОНСОЛЬНЫЕ НАСОСЫ ТИПА К

Центробежные консольные насосы типа К (рис. 135) предназначены для перекачки воды и других чистых жидкостей, имеющих сходные свойства с водой,

системах центрального отопления и водоснабжения предприятий и жилых домов.

Насосы типа К — горизонтальные, одноступенчатые,

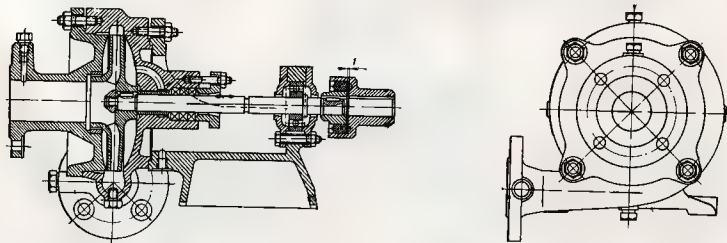


Рис. 135. Центробежный насос типа К

при температуре до 105°. Эти насосы применяются во многих отраслях промышленности для небольших стационарных и передвижных установок, а также для перекачки конденсата и химически очищенной воды в котельных и в качестве циркуляционных насосов в

центробежных с консольно установленным на валу рабочим колесом одностороннего входа. Основными деталями насоса являются улиткообразный корпус с напорным патрубком, крышка корпуса, отлитая заодно с входным патрубком, литое рабочее колесо, стальной вал

на двух шарикоподшипниковых опорах, размещенных в одной опорной стойке. Все детали корпуса, а также рабочее колесо отливаются из чугуна.

Вход жидкости в рабочее колесо — осевой. Напорный патрубок направлен горизонтально, однако при необходимости он может быть повернут на 90, 180 и 270°. Осевое усилие воспринимается шарикоподшипниками.

Сальниковое уплотнение насоса одностороннее в связи с консольной установкой рабочего колеса на валу. Сальниковое уплотнение состоит из корпуса, отливается вместе с корпусом насоса, крышки сальника хлопчатобумажной набивки и кольца гидравлического уплотнения.

Направление вращения рабочего колеса насоса левое — против часовой стрелки (если смотреть на насос со стороны привода).

Насосы типа К выпускаются с упругой муфтой при непосредственном соединении с электродвигателем или со шкивом для ременного привода. Выпускается несколько модификаций насосов типа К: 2К-6, 3К-9, 4К-18 и др.

В объем поставки насоса типа К входит насос в сборе с электродвигателем, упругой муфтой и фундаментной рамой.

#### Техническая характеристика

| Типоразмер насоса, . . . . .                      | 2К-6           | 3К-9         | 4К-18         |
|---------------------------------------------------|----------------|--------------|---------------|
| Подача $m^3/h$ . . . . .                          | 10; 20; 30     | 30; 45; 54   | 60; 80; 100   |
| Полный напор, $m$ вод. ст. . . . .                | 34; 30; 24     | 34; 27; 27   | 25; 19; 18,9  |
| Число оборотов в минуту . . . . .                 | 2900           | 2900         | 2900          |
| Марка электродвигателя . . . . .                  | A42-2          | A51-2        | A51-2         |
| Мощность электродвигателя, $kвт$ . . . . .        | 4,5            | 7            | 7—10          |
| К. п. д. насоса, % . . . . .                      | 50,6; 64; 63,5 | 62; 71; 71,5 | 76; 79,5; 75  |
| Предельная высота всасывания, $m$ . . . . .       | 8,7; 7,2; 5,7  | 7; 6; 2,9    | 5,4; 5,3; 4,2 |
| Диаметр рабочего колеса, $m$ . . . . .            | 162            | 168          | 148           |
| Габаритные размеры насоса в сборе на раме, $мм$ : |                |              |               |
| длина . . . . .                                   | 794            | 927          | 933           |
| высота . . . . .                                  | 322            | 433          | 433           |
| ширина . . . . .                                  | 390            | 456          | 466           |
| Вес, $кг$ . . . . .                               | 98             | 130          | 130           |
| Цена, руб. . . . .                                | 100            | 179          | 330           |

Изготовители — Китайский насосный завод Южно-Уральского совнархоза, Кузнецкая трудовая колония Харьковского совнархоза, Ереванский завод малых гидротурбин Армянского совнархоза.

#### ХИМИЧЕСКИЕ НАСОСЫ ТИПА ХД

Центробежные химические насосы типа ХД (рис. 136) предназначены для подачи растворов кислот и щелочей в установках химводочистки котельных. Все соприкасающиеся с жидкостью детали насоса отливаются из кислото-щелочестойкого железохромистого сплава типа Х-28Л с содержанием 26—30% хрома.

Химические насосы типа ХД — одноступенчатые, консольного типа с рабочим колесом одностороннего входа. Основными деталями химических насосов являются: корпус, входной патрубок, рабочее колесо, вал с подшипниками, станина с корпусом подшипников. Насос приводится от электродвигателя через муфту.

Корпус насоса спиральный, его внутренняя полость выполнена в виде спирали, постепенно переходящей в напорный патрубок. Напорный патрубок направлен вертикально вверх. Всасывающий патрубок отлит заодно

с крышкой спирального корпуса и направлен горизонтально.

Корпус насоса и крышка с входным патрубком крепятся к чугунной опорной станине посредством двух фланцев со стяжными шпильками.

Рабочее колесо дополнено импеллером для разгрузки осевого усилия и откачивания перекачиваемого раствора от сальникового уплотнения и консольно устанавливается на вал и закрепляется при помощи шпонки и гайки. Опорными вала служат роликоподшипник и шарикоподшипник. Уплотнение насоса выполнено в виде кожаного сальника с асбестовой набивкой. Для сохранения плотности сальника при остановке насоса его ротор имеет небольшое осевое перемещение, осуществляемое при помощи центробежного регулятора и пружины. При включении насоса кулачки регулятора



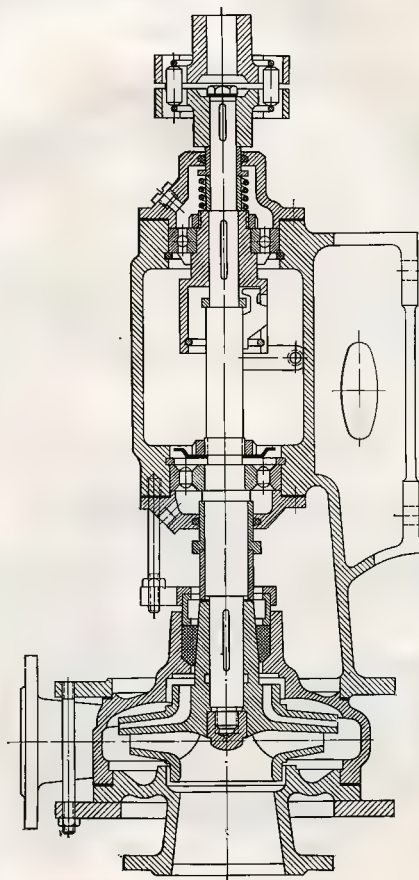


Рис. 136. Кислотостойкий насос типа XD

расходятся и под действием центробежной силы пода-  
ют ротор в сторону всасывания на 2-3 мм. При оста-  
новке насоса пружина возвращает ротор в исходное  
положение и выбирает зазор между конической частью  
ступени рабочего колеса и набивкой сальника и обеспе-  
чивает уплотнение.

Корпус подшипников отливаётся заодно со стани-  
ной. Насос устанавливается на общую с электродвига-  
телем фундаментную плиту.

Поставляется насос в собранном виде.

В объём поставки входят:

1. Насос.
2. Электродвигатель.
3. Плита.
4. Муфта.

#### Техническая характеристика

|                                           |         |         |         |
|-------------------------------------------|---------|---------|---------|
| Тип насоса . . . . .                      | 1,5Х-6Д | 2Х-9Д   | 3Х-9Д   |
| Подача, м <sup>3</sup> /ч . . . . .       | 6—14    | 14—32   | 29—54   |
| Полный напор, м вод. ст. . . . .          | 20—12   | 20—13   | 35—27   |
| Допустимая высота всасывания, м . . . . . | 7—4     | 7—5     | 7—5     |
| Диаметр рабочего колеса, мм . . . . .     | 148     | 148     | 194     |
| Внутренний диаметр патрубков, мм:         |         |         |         |
| всасывающего . . . . .                    | 40      | 50      | 80      |
| напорного . . . . .                       | 32      | 40      | 50      |
| Тип электродвигателя . . . . .            | АО-42-2 | АО-51-2 | АО-62-2 |
| Мощность электродвигателя, кВт . . . . .  | 2,8     | 4,5     | 10      |
| Число оборотов в минуту . . . . .         | 2900    | 2900    | 2900    |
| Габаритные размеры, мм:                   |         |         |         |
| длина . . . . .                           | 940     | 1012    | 1340    |
| ширина . . . . .                          | 392     | 470     | 536     |
| высота . . . . .                          | 362     | 440     | 540     |
| Вес, кг . . . . .                         | 200     | 300     | 389     |
| Цена, руб. . . . .                        | 180     | 200     | 300     |

Изготовитель — Китайский насосный завод Южно-Уральского совнархоза.

#### НАСОСЫ ДЛЯ РАСТВОРА СОЛИ ТИПА ЭСН

Центробежно-вихревые электронасосы типа ЭСН (рис. 137) применяются для подачи раствора соли в установках химводочисток котельных с натрий-катио-

центрибегное рабочее колесо открытого типа, а вторая ступень — вихревое рабочее колесо. Рабочие колеса и корпус насоса изготавливаются из бронзы. Корпус насо-

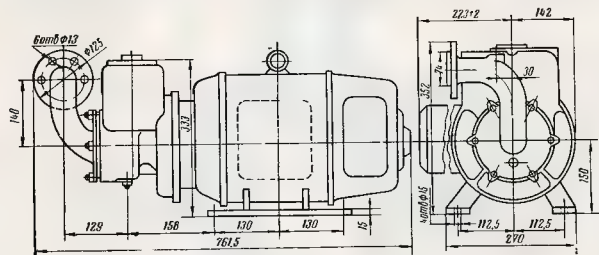


Рис. 137. Насос для раствора соли типа ЭСН-1

нитными фильтрами, а также для подачи питьевой воды.

Электронасос типа ЭСН — консольный, горизонтальный, двухступенчатый. Первая ступень насоса — это

са литой, крепится опорным фланцем к фланцу электродвигателя. В центральную расточку корпуса вставляются вставки, образующие рабочие полости колес первой и второй ступеней.

Рабочие колеса установлены на удлинитель вала, изготовляемого из стали Х18Н9Т.

Электронасос типа ЭСН крепится к фланцу электродвигателя, который устанавливается лапами на фундамент. Агрегат поставляется в собранном виде с комплектом запасных частей по спецификации завода-изготовителя.

#### Техническая характеристика

|                                     |        |        |
|-------------------------------------|--------|--------|
| Тип насоса . . . . .                | ЭСН-1А | ЭСН-2А |
| Подача, м <sup>3</sup> /ч . . . . . | 7—12   | 3—8    |
| Напор, м вод. ст. . . . .           | 30     | 40     |

|                                                |          |          |
|------------------------------------------------|----------|----------|
| Манометрическая высота всасывания, м . . . . . | 5        | 5        |
| Условный диаметр патрубков, мм . . . . .       | 40       | 40       |
| Тип электродвигателя . . . . .                 | АОМ-41-2 | АОМ 32-2 |
| Мощность электродвигателя, кВт . . . . .       | 3,2      | 2,2      |
| Число оборотов в минуту . . . . .              | 2900     | 2900     |
| Габаритные размеры, мм:                        |          |          |
| длина . . . . .                                | 762      | 625      |
| высота . . . . .                               | 352      | 345      |
| ширина . . . . .                               | 365      | 280      |
| Вес, кг . . . . .                              | 87       | 67       |
| Цена, руб. . . . .                             | 268      | 260      |

Изготовители: Щелковский насосный завод Московского совнархоза; махачкалинский завод им. Гаджиева Северо-Кавказского совнархоза.

### ПЛУНЖЕРНЫЙ НАСОС-ДОЗАТОР ТИПА НД-60В

Плунжерный насос-дозатор типа НД-60В (рис. 138) предназначен для подачи раствора реагентов непосредственно в паровые котлы и котлы-утилизаторы или в

полное отсутствие взвешенных частиц в растворе реагента. Этот раствор должен отстаиваться в течение 8—12 ч или фильтроваться через ткань.

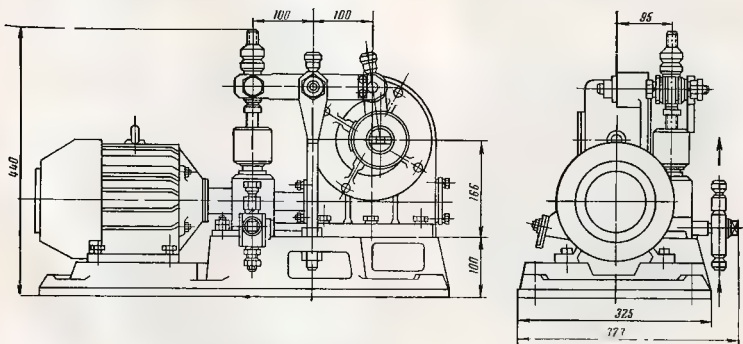


Рис. 138. Плунжерный насос-дозатор типа НД-60В

питательный трубопровод. Дозирующий насос является лучшим дозатором и применяется для котлов с давлением в барабане выше 22 атм, в питательную воду которых необходимо вводить аммиак, щелочь или раствор сульфита.

При эксплуатации насоса-дозатора надо обеспечить

Насос-дозатор типа НД-60В состоит из редуктора с эксцентриком, плунжерной пары с рычажным приводом и опорной плиты. Приводной электродвигатель устанавливается на общей опорной плите с насосом. Соединение вала электродвигателя с входным валом редуктора насоса осуществлено посредством муфты.

Насос-дозатор поставляется в собранном виде на спорной раме комплектно с электродвигателем и запчастными частями по спецификации завода-изготовителя.

# Техническая характеристика

|                                              |        |
|----------------------------------------------|--------|
| Тип насоса . . . . .                         | НД-60В |
| Производительность, л/ч . . . . .            | 25—100 |
| Максимальное рабочее давление, атм . . . . . | 250—60 |
| Мощность электродвигателя, кВт . . . . .     | 1      |

|                                               |     |
|-----------------------------------------------|-----|
| Число оборотов эксцентрика в минуту . . . . . | 93  |
| Диаметр плунжера, мм . . . . .                | 22  |
| Максимальный ход плунжера, мм . . . . .       | 36  |
| Условный диаметр трубопровода, мм . . . . .   | 8   |
| Габаритные размеры, мм:                       |     |
| высота . . . . .                              | 440 |
| длина . . . . .                               | 680 |
| ширина . . . . .                              | 373 |
| Вес, кг . . . . .                             | 110 |
| Цена, руб. . . . .                            | 105 |

Изготовитель — Рижский турбомеханический завод совнархоза Латвийской ССР.



## IX. ОБОРУДОВАНИЕ ВОДОПОДГОТОВКИ

### НАТРИЙ-КАТИОНИТНЫЕ ФИЛЬТРЫ I СТУПЕНИ

Натрий-катионитный фильтр (рис. 139) предназначен для умягчения воды, подаваемой в котельные агрегаты и технологические установки.

Умягчение воды натрий-катионитом производится путем фильтрации ее через слой катионита, в качестве которого используется сульфоуголь. В результате нат-

сульфоуголь, загружаемый в натрий-катионитные фильтры, используется длительное время и периодически (до трех раз в сутки) регенерируется. Регенерация истощенного катионита производится после его взрыхления промыванием 5—10%-ным раствором поваренной соли.

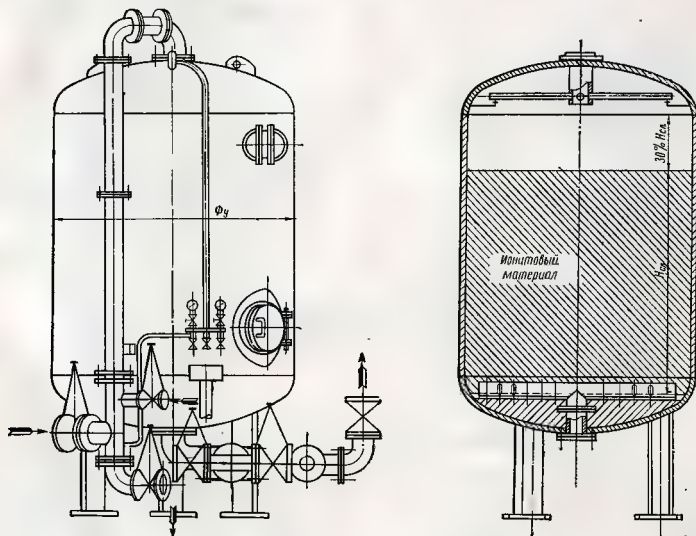


Рис. 139. Натрий-катионитный фильтр I ступени

рий-катионированная сырая вода в ней остаются в основном натриевые соли, обладающие большой растворимостью и не образующие в трубах котлов твердых отложений в виде накипи.

Процесс регенерации фильтра продолжается 1,5 ч. Скорость фильтрации воды при натрий-катионировании зависит от жесткости воды и качества катионита и составляет от 5 до 25 м/ч.

При заборе воды из открытых водоемов перед натрий-катионированием необходимо предусмотреть удаление из воды взвешенных частиц путем коагуляции и осветления в механических фильтрах.

Натрий-катионитный фильтр представляет собой сварной цилиндрический сосуд со сферическими днищами, рассчитанный на рабочее давление 6 атм. На корпусе фильтра смонтированы обвязочные трубопроводы, арматура для подвода и отвода сырой и промывочной воды, а также два манометра. Арматура сгруппирована на одной стороне фильтра, называемой фронтом. По конструкции и расположению арматуры все фильтры диаметром 1000 мм и более унифицированы.

В верхней и нижней частях внутри корпуса фильтра смонтированы водораспределительные устройства, изготовленные, так же как корпус трубопровода, из углеродистой стали, за исключением сопловых элементов, которые изготавливаются из нержавеющей стали. Корпус и трубопроводы снаружи покрыты защитным покрытием. Нижнее распределительное устройство опирается на бетонную подушку. Корпус заполняется ионитным материалом до высоты слоя 2 м у фильтров диаметром

720—1500 мм и 2,5 м у фильтров диаметром 2000—3400 мм. Для гидравлической выгрузки и заполнения фильтров сульфогелем на корпусе предусмотрен штуцер с условным диаметром 100 мм.

Фильтр снабжается двумя лазами: верхним эллиптическим размером 420×320 мм и нижним круглым диаметром 600 мм. Фильтры всех типоразмеров устанавливаются вертикально на трех стойках, приваренных к днищу.

В комплект поставки натрий-катионитного фильтра входят:

1. Корпус фильтра в сборе с водораспределительными устройствами, лазами и штуцерами.
2. Трубопроводы в пределах фильтра.
3. Комплект запорных задвижек типа 30ч-6бр.
4. Вентили запорные муфтовые типа 15кч18бр - 3 шт.
5. Краны трехходовые типа КТК — 2шт.
6. Манометры Дк100, тип I, кл. 2,5 (ГОСТ 8625—59) — 2 шт.

Катионитный материал (сульфогель) и бетон с фильтром не поставляются.

#### Техническая характеристика

|                                                       |        |      |      |      |      |      |      |
|-------------------------------------------------------|--------|------|------|------|------|------|------|
| Условный диаметр фильтра, мм . . . . .                | 720    | 1000 | 1500 | 2000 | 2600 | 3000 | 3400 |
| Высота слоя катионита, м . . . . .                    | 1,8    | 2    | 2    | 2,5  | 2,5  | 2,5  | 2,5  |
| Площадь поперечного сечения, м <sup>2</sup> . . . . . | 0,39   | 0,78 | 1,78 | 3,2  | 5,3  | 7,05 | 9,25 |
| Условный диаметр, мм:                                 |        |      |      |      |      |      |      |
| подводящих труб и арматуры . . . . .                  | 1 1/8" | 50   | 80   | 150  | 150  | 150  | 200  |
| отводящих труб и арматуры . . . . .                   | 1 1/8" | 50   | 80   | 80   | 100  | 125  | 125  |
| Количество распределительных лучей . . . . .          | —      | 4    | 6    | 6    | 8    | 8    | 10   |
| Диаметр распределительных труб, мм . . . . .          | 32     | 32   | 51   | 51   | 51   | 51   | 51   |
| Толщина, мм:                                          |        |      |      |      |      |      |      |
| обечайки . . . . .                                    | 6      | 8    | 8    | 8    | 10   | 10   | 12   |
| днища . . . . .                                       | 8      | 8    | 8    | 10   | 12   | 12   | 14   |
| Габаритные размеры, мм:                               |        |      |      |      |      |      |      |
| строительная высота . . . . .                         | 3078   | 3560 | 3900 | 4850 | 5200 | 5440 | 5650 |
| ширина по фронту . . . . .                            | 1020   | 1600 | 2350 | 2860 | 2900 | 3500 | 3500 |
| Вес фильтра без арматуры, кг . . . . .                | 821    | 990  | 1570 | 2660 | 4485 | 5450 | 6710 |
| Нагрузочный вес, т . . . . .                          | 2,5    | 5    | 10   | 15   | 30   | 40   | 50   |
| Цена, руб. . . . .                                    | 280    | 380  | 550  | 920  | 1270 | 1340 | 1570 |

Изготовители: фильтров условным диаметром 720 и 1000 мм — Саратовский завод тяжелого машиностроения Приволжского совнархоза; фильтров условным диаметром 1000 и 1500 мм — Бийский котельный завод Кузбасского совнархоза, Саратовский завод тяжелого машиностроения Приволжского совнархоза, Черновский машиностроительный завод Подольского совнархоза Украины; фильтров условным диаметром 2000, 2600, 3000 и 3400 мм — таганрогский завод «Красный котельщик» Северо-Кавказского совнархоза.

#### НАТРИЙ-КАТИОНИТНЫЕ ФИЛЬТРЫ II СТУПЕНИ

Натрий-катионитный фильтр II ступени (рис. 140) предназначен для дополнительного умягчения воды путем ее вторичного фильтрования через сульфогель. Двухступенчатое натрий-катионирование применяется при содержании в воде солей жесткости более 5 мг/л. Принцип работы натрий-катионитного фильтра II ступени такой же, как и натрий катионитных фильтров I ступени.

Натрий-катионитный фильтр II ступени представляет собой сварной цилиндрический сосуд со сферическими днищами, рассчитанный на рабочее давление 6 атм. На корпусе фильтра смонтированы обвязочные трубопроводы, арматура для подвода и отвода обрабатываемой и промывочной воды, два манометра и вентили

для взятия проб воды. Арматура сгруппирована на фронте фильтра. В верхней и нижней частях внутри фильтра смонтированы водораспределительные устройства, изготовляемые из кислото-целостойкого материала. Корпус и трубопроводы изготавливаются из углеродистой стали. На корпусе фильтра имеются два лаза.

Корпус натрий-катионитных фильтров II ступени заполняется катионитным материалом — сульфогелем, до высоты слоя 1500 мм от опорной бетонной подушки. В отличие от натрий-катионитных фильтров I ступени фильтры II ступени имеют меньшую строительную высоту.

Фильтры II ступени устанавливаются вертикально на трех стойках, приваренных к днищу.

В комплект поставки натрий-катионитного фильтра II ступени входят:

1. Корпус фильтра с водораспределительными устройствами, патрубками и штуцерами.
2. Трубопроводы в пределах фильтра.
3. Комплект запорных задвижек.

4. Комплект запорных вентилей.

5. Краны трехходовые типа КТК — 2 шт.

6. Манометры Дк100, тип 1 — 2 шт.

Катионитный материал и бетон с фильтром не поставляются.

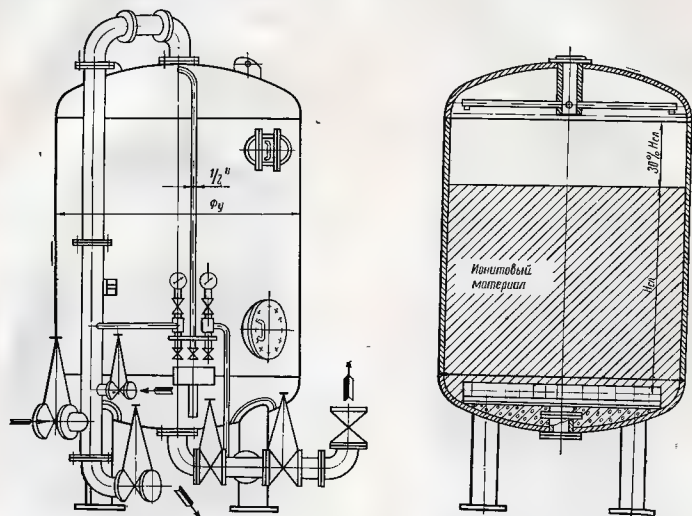


Рис. 140. Натрий-катионитный фильтр II ступени

#### Техническая характеристика

|                                                |      |      |      |      |      |
|------------------------------------------------|------|------|------|------|------|
| Условный диаметр фильтра, мм . .               | 1000 | 1500 | 2000 | 2600 | 3000 |
| Площадь поперечного сечения, м² .              | 0,78 | 1,78 | 3,2  | 5,3  | 7,05 |
| Условный диаметр, мм:                          |      |      |      |      |      |
| труб и арматуры обрабатываемой воды . . . . .  | 50   | 50   | 80   | 80   | 100  |
| труб и арматуры для промывочной воды . . . . . | 50   | 80   | 80   | 100  | 125  |
| Количество распределительных лучей . . . . .   | 6    | 10   | 8    | 10   | 14   |
| Диаметр распределительных труб, мм             | 32   | 32   | 51   | 51   | 51   |
| Толщина, мм:                                   |      |      |      |      |      |
| обечайки . . . . .                             | 8    | 8    | 8    | 10   | 10   |
| днища . . . . .                                | 8    | 8    | 10   | 12   | 12   |
| Габаритные размеры, мм:                        |      |      |      |      |      |
| строительная высота . . . . .                  | 2925 | 3310 | 3625 | 3990 | 4250 |
| ширина по фронту . . . . .                     | 1350 | 1900 | 2300 | 3000 | 3400 |
| Вес фильтра без арматуры, кг . . . .           | 920  | 1486 | 2280 | 4010 | 5170 |
| Нагрузочный вес, т . . . . .                   | 3,5  | 7,5  | 13,1 | 20   | 30   |
| Цена, руб. . . . .                             | 1230 | 1350 | 1850 | 1920 | 2350 |

Изготовители: фильтров условным диаметром 1000 и 1500 мм — Бийский котельный завод Кузбасского совнархоза; фильтров условным диаметром 2000, 2600 и 3000 мм — таганрогский завод «Красный котельщик» Северо-Кавказского совнархоза

## ВОДОРОД-КАТИОНИТНЫЕ ФИЛЬТРЫ I СТУПЕНИ

Водород-катионитные фильтры I ступени (рис. 141) предназначены для умягчения и снижения щелочности воды, подаваемой в котельные агрегаты. Умягчение воды в водород-катионитном фильтре происходит при ее пропуске через слой ионитового материала, частицы которого на своей поверхности имеют катионы водорода, способные к катионообмену с солями жесткости. Катионы водорода замещают в воде накипеобразующие катионы кальция и магния, в результате чего происходит

опорой для насыщаемого слоя катионита высотой 2 или 2,5 м. В верхнем днище внутри фильтра установлено водораспределительное устройство. Дренажное и водораспределительное устройства изготавливаются из кислото-щелочностойкого материала. Корпус и обвязочные трубопроводы изготавливаются из углеродистой стали и приспособлены для нанесения защитных покрытий.

Фильтр снабжается патрубками и штуцерами для присоединения трубопроводов и арматуры, а также ла-

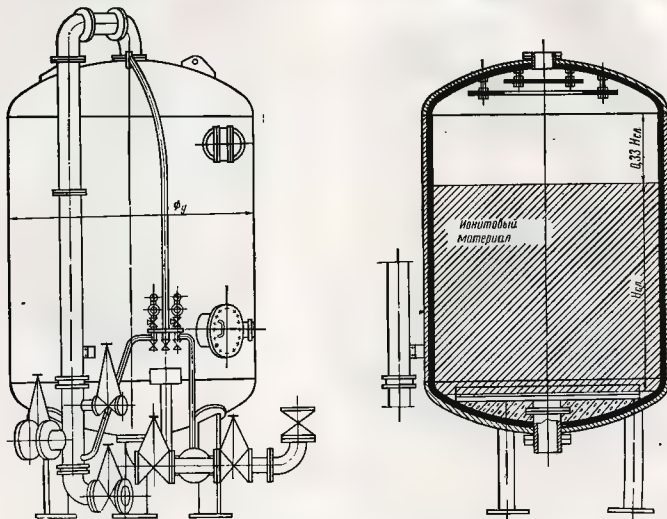


Рис. 141. Водород-катионитный фильтр I ступени

разрушение солей жесткости и образование свободных минеральных кислот. Водород-катионитный способ умягчения воды комбинируется с натрий-катионитным способом. Для освобождения от кислот вода после водород-катионитного фильтра смешивается в определенной пропорции со щелочной натрий-катионированной водой.

Ионитовый материал водород-катионитного фильтра периодически регенерируется. Регенерация ионообменного Н-катионита производится обычно 1—1,5%-ным раствором серной кислоты.

Водород-катионитный фильтр представляет собой сварной цилиндрический сосуд со сферическими днищами, рассчитанный на давление 6 атм. На корпусе фильтра смонтированы трубопроводы и арматура для подвода и отвода сырой и промывочной воды.

В нижнем днище корпуса смонтировано дренажное устройство и имеется бетонная полушка, являющаяся

зами и патрубком для гидравлической выгрузки и заполнения катионитом. По конструкции и расположению арматуры все фильтры унифицированы.

Фильтр устанавливается вертикально на трех стойках, привариваемых к днищу.

Рабочее давление воды в фильтре — 6 атм, температура воды ограничивается термостойкостью ионита или защитного покрытия и не должна превышать 100°C.

В комплект поставки водород-катионитного фильтра входят:

1. Корпус фильтра в сборе с водораспределительным и дренажным устройствами, лазами и патрубками.
2. Трубопроводы в пределах фильтра.
3. Комплект вентилей диафрагмовых, футерованных, типа 15Б16р, 15ч70гмIV или 15ч72гмIV и 15нж6БК.
4. Манометр с трехходовым краном.

Катионитный материал и бетон с фильтром не поставляются.



# Техническая характеристика

|                                                                     |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Условный диаметр фильтра, мм . . . . .                              | 1000 | 1500 | 2000 | 2600 | 3000 | 3400 |
| Высота слоя катионита, м . . . . .                                  | 2    | 2    | 2,5  | 2,5  | 2,5  | 2,5  |
| Площадь поперечного сечения, м <sup>2</sup> . . . . .               | 0,78 | 1,78 | 3,2  | 5,3  | 7,05 | 9,25 |
| Условный диаметр подводящих и отводящих трубопроводов, мм . . . . . | 50   | 80   | 125  | 150  | 150  | 150  |
| Толщина, мм:                                                        |      |      |      |      |      |      |
| обечайки . . . . .                                                  | 8    | 8    | 10   | 12   | 12   | 14   |
| днища . . . . .                                                     | 8    | 8    | 8    | 10   | 10   | 12   |
| Габаритные размеры, мм:                                             |      |      |      |      |      |      |
| строительная высота . . . . .                                       | 3560 | 3900 | 4850 | 5200 | 5440 | 5650 |
| ширина по фронту . . . . .                                          | 1300 | 1760 | 2300 | 2950 | 3300 | 3800 |
| Вес фильтра без арматуры, кг . . . . .                              | 570  | 800  | 1570 | 1580 | 2800 | 3650 |
| Цена, руб. . . . .                                                  | 1010 | 1645 | 2635 | 4430 | 5410 | 6670 |

Изготовители: водород-катионитных фильтров I ступени условным диаметром 1000 и 1500 мм — Бийский котельный завод Кузбасского совнархоза; фильтров условным диаметром 2000, 2600, 3000 и 3400 мм — таганрогский завод «Красный котельщик» Северо-Кавказского совнархоза.

## ВОДОРОД-КАТИОНИТНЫЕ ФИЛЬТРЫ II СТУПЕНИ

Водород-катионитные фильтры II ступени (рис. 142) предназначены для дополнительного умягчения воды и снижения ее щелочности в случае неполного умягчения воды в водород-катионитных фильтрах I ступени. В фильтрах II ступени все содержащиеся в воде катионы, главным образом катионы натрия, замещаются катионами водорода.

Водород-катионитный фильтр II ступени представляет собой сварной цилиндрический сосуд со сферическими днищами, рассчитанный на рабочее давление 6 атм. На корпусе фильтра смонтированы подводящие и отводящие воду трубопроводы, арматура, два манометра и краны для взятия проб воды. Корпус и трубопроводы изготовляются из углеродистой стали с нанесением защитных покрытий.

В нижней части внутри корпуса фильтра смонтировано водораспределительное устройство, изготовляемое из кислото-щелочестойкого материала. Водораспределительное устройство опирается на бетонную подушку. Корпус фильтра заполняется катионитным материалом (сульфоуглем) до высоты слоя 1500 мм. Для гидравлической выгрузки и заполнения фильтра

сульфоуглем на корпусе предусмотрен штуцер с условным диаметром 100 мм.

Фильтр снабжается двумя лазами: верхним эллиптическим размером 420×320 мм и нижним круглым диаметром 600 мм.

Фильтры всех типоразмеров устанавливаются вертикально на трех стойках, приваренных к днищу. По конструкции и расположению арматуры все фильтры унифицированы. Водород-катионитные фильтры II ступени в отличие от фильтров I ступени имеют меньшую строительную высоту.

В комплект поставки водород-катионитного фильтра II ступени входят:

1. Корпус в сборе с водораспределительными устройствами, лазами и патрубками.
2. Комплект запорных вентилей и задвижек.
3. Трубопроводы в пределах фильтра.
4. Краны трехходовые типа КТК — 2 шт.
5. Манометры Дк100, тип 1 — 2 шт.

Катионитный материал (сульфоуголь) и бетон в объем поставки фильтра не входят.

# Техническая характеристика

|                                           |      |      |      |      |      |
|-------------------------------------------|------|------|------|------|------|
| Условный диаметр фильтра, мм . . . . .    | 1000 | 1600 | 2000 | 2600 | 3000 |
| Площадь поперечного сечения, мм . . . . . | 0,78 | 1,78 | 3,2  | 5,3  | 7,05 |
| Условный диаметр труб и арматуры, мм:     |      |      |      |      |      |
| для обрабатываемой воды . . . . .         | 80   | 125  | 150  | 200  | 200  |
| для промывочной воды . . . . .            | 50   | 80   | 80   | 100  | 125  |
| Толщина, мм:                              |      |      |      |      |      |
| обечайки . . . . .                        | 8    | 8    | 10   | 12   | 12   |
| днища . . . . .                           | 8    | 8    | 8    | 10   | 10   |
| Габаритные размеры, мм:                   |      |      |      |      |      |
| строительная высота . . . . .             | 2925 | 3310 | 3625 | 3990 | 4250 |
| ширина по фронту . . . . .                | 1300 | 1900 | 2340 | 3000 | 3450 |
| Вес фильтра без арматуры, кг . . . . .    | 916  | 1480 | 2225 | 3935 | 5130 |
| Нагрузочный вес, т . . . . .              | 3,5  | 7,5  | 13,1 | 20   | 30   |
| Цена, руб. . . . .                        | —    | 1240 | 1900 | 1560 | 2800 |

Изготовители: водород-катионитных фильтров II ступени условным диаметром 1000 и 1500 мм — Бийский котельный завод Кузбасского совнархоза; фильтров условным диаметром 2000, 2600 и 3000 мм — таганрогский завод «Красный котельщик» Северо-Кавказского совнархоза.

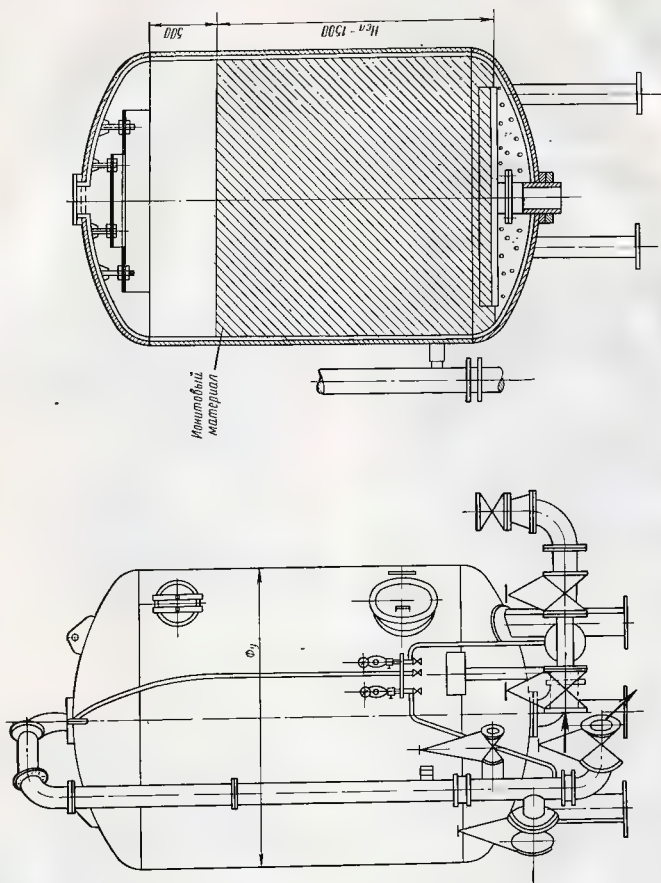


Рис. 142. Водород-катионный фильтр II ступени

## МЕХАНИЧЕСКИЕ ФИЛЬТРЫ

Механические фильтры (рис. 143) предназначены для осветления воды путем удаления из нее взвешенных частиц. Осветление воды, подаваемой в котельные установки для технических целей или в тепловую сеть, необходимо при заборе воды из открытых водоемов. Осветление воды в механическом фильтре происходит при ее пропуске через фильтрующий материал, в качестве которого применяются кварцевый песок, дробленый гравий, мраморная крошка или антрацит.

Корпус фильтра, трубопроводы и коллекторы водораспределительного устройства изготавливаются из углеродистой стали. Шеленые элементы распределительного устройства изготавливаются из нержавеющей стали.

Все типоразмеры механических фильтров по конструкции и расположению арматуры унифицированы. Загрузка фильтров фильтрующим материалом производится до высоты слоя 1000 мм. Механические фильтры могут использоваться как с двухслойной загрузкой,

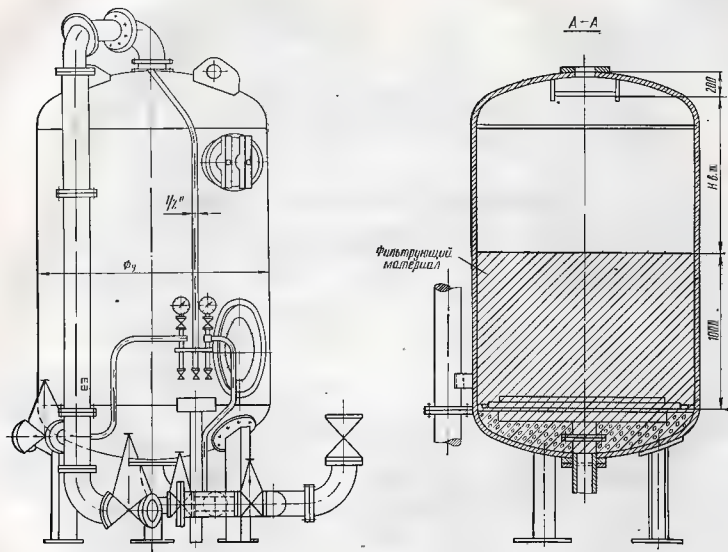


Рис. 143. Механический фильтр (вертикальный)

Скорость пропуска воды через минеральные фильтры применяется при отсутствии в системе отстойников 6 м/ч, при наличии предварительного отстоя — 6,5 м/ч.

Фильтрующий материал следует очищать от загрязняющих его механических примесей воды через 2—3 месяца работы фильтра.

Механический фильтр представляет собой сварной цилиндрический сосуд со сферическими днищами, рассчитанный на рабочее давление 6 атм. На корпусе фильтра смонтированы трубопроводы и арматура для подвода и отвода обрабатываемой и промывочной воды, а также для подвода сжатого воздуха. В нижнем днище внутри корпуса на бетонной подушке установлено водораспределительное устройство, используемое также для подачи сжатого воздуха при промывке фильтра.

так и с однослойной, по указанию проектной организации, проектирующей установку.

На корпусе фильтра имеются два лаза: верхний эллиптический размером 420×320 мм и нижний круглый диаметром 600 мм. Фильтры всех типоразмеров устанавливаются вертикально на трех стойках, приваренных к днищу.

В комплект поставки механического фильтра входят:

1. Корпус фильтра в сборе с водораспределительным устройством, лазами и патрубками.
2. Трубопроводы в пределах фильтра.
3. Комплект запорных вентилей и задвижек.
4. Краны трехходовые типа КТК — 2 шт.
5. Манометры Д-100, тип I — 2 шт.

| Техническая характеристика                                       |      |      |      |      |      |      |
|------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Условный диаметр фильтра, мм. . . . .                            | 1000 | 1500 | 2000 | 2600 | 3000 | 3400 |
| Площадь поперечного сечения, м <sup>2</sup> . . .                | 0,78 | 1,78 | 3,2  | 5,3  | 7,05 | 9,25 |
| Условный диаметр, мм:                                            |      |      |      |      |      |      |
| труб и арматуры для обрабаты-<br>ваемой воды . . . . .           | 50   | 80   | 80   | 100  | 125  | 125  |
| труб и арматуры для промывоч-<br>ной воды . . . . .              | 80   | 125  | 150  | 200  | 250  | 250  |
| Условный диаметр трубопровода сжа-<br>того воздуха, мм . . . . . | 50   | 50   | 80   | 100  | 100  | 100  |
| Толщина, мм:                                                     |      |      |      |      |      |      |
| обечайки . . . . .                                               | 8    | 8    | 10   | 12   | 12   | 14   |
| дннца . . . . .                                                  | 8    | 8    | 8    | 10   | 10   | 12   |
| Габаритные размеры, мм:                                          |      |      |      |      |      |      |
| строительная высота . . . . .                                    | 2925 | 3310 | 3625 | 3990 | 4250 | 4375 |
| ширина по фронту . . . . .                                       | 1400 | 1900 | 2350 | 3000 | 3460 | 3900 |
| Вес фильтра без арматуры, кг . . . . .                           | 940  | 1485 | 2220 | 3925 | 5020 | 6535 |
| Нагрузочный вес, т . . . . .                                     | 4    | 8,5  | 15   | 28   | 37   | 50   |
| Цена, руб. . . . .                                               | 415  | 800  | 250  | 1150 | 1760 | 3220 |

Изготовители: механических фильтров условным диаметром 1000 и 1500 мм — Бицкий котельный завод Кузбасского совнархоза; фильтров условным диаметром 2000, 2600, 3000 и 3400 мм — таганрогский завод «Красный котельщик» Северо-Кавказского совнархоза.

## ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ ОСВЕТИТЕЛЬНЫЕ ФИЛЬТРЫ

Горизонтальные одностопные осветительные фильтры (рис. 144) предназначены для удаления из воды механических взвешенных примесей. Осветление воды в горизонтальном фильтре происходит при ее пропуске через слой антрацитовый крошки величиной зерен 0,8—0,9 мм.

Горизонтальный осветительный фильтр представляет собой горизонтально устанавливаемый сварной цилиндрический сосуд, рассчитанный на рабочее давление 6 атм. На корпусе фильтра при монтаже устанавливаются наружные трубопроводы и арматура, вакуумный клапан и вентуз для автоматического удаления из системы воздуха.

Внутри корпуса и нижней части на бетонной подушке устанавливаются коллекторы дренажного устройства. На коллекторах смонтированы щелевые фарфоровые колачки марки ВТИ-5. Над водораспределительным устройством по всей длине корпуса насыпается слой фильтрующего материала. В верхней части, внутри корпуса, устанавливаются водораспределительные трубы. Корпус фильтра и трубопроводы изготовляются из углеродистой стали. Фильтр устанавливается на двух сварных опорах. На корпусе фильтра имеется лаз. Изготавливается два типоразмера фильтров, отличающихся длиной корпуса и обеспечивающих осветление до 100 и до 200 м<sup>3</sup>/ч воды.

В комплект поставки горизонтального одностопного осветительного фильтра входят:

Изготовитель — таганрогский завод «Красный котельщик» Северо-Кавказского совнархоза.

1. Корпус фильтра с внутренними устройствами, патрубками и лазом.
2. Комплект запорных задвижек и муфтовый вентиль.
3. Вакуум-клапан.
4. Вентуз Ду = 60 мм.
5. Два манометра типа М100к.
6. Два трехходовых крана.

### Техническая характеристика

|                                                          |        |        |
|----------------------------------------------------------|--------|--------|
| Производительность, м <sup>3</sup> /ч . . . . .          | до 100 | до 200 |
| Длина корпуса фильтра, мм . . . . .                      | 5500   | 10100  |
| Диаметр корпуса, мм . . . . .                            | 3032   | 3032   |
| Условный диаметр, мм:                                    |        |        |
| труб и арматуры для обрабаты-<br>ваемой воды . . . . .   | 250    | 300    |
| труб и арматуры для промывоч-<br>ной воды . . . . .      | 150    | 150    |
| Толщина, мм:                                             |        |        |
| обечайки . . . . .                                       | 12     | 12     |
| дннца . . . . .                                          | 16     | 16     |
| Габаритные размеры, мм:                                  |        |        |
| длина . . . . .                                          | 6600   | 11150  |
| строительная высота . . . . .                            | 4565   | 4565   |
| ширина по фронту . . . . .                               | 3420   | 3525   |
| Вес без заполнения водой и антра-<br>цитом, кг . . . . . | 12000  | 18153  |
| Нагрузочный вес, т . . . . .                             | 70     | 100    |
| Цена, руб. . . . .                                       | 2874   | 5010   |

«Красный котельщик» Северо-Кавказского совнархоза.

## УГОЛЬНЫЕ ФИЛЬТРЫ ДЛЯ ОБЕЗМАСЛИВАНИЯ КОНДЕНСАТА

Угольные фильтры (рис. 145) предназначены для удаления масла из конденсата, поступающего в котельные из технологических установок, использующих водяной пар. Возврат наибольшего количества конденсата в котельные улучшает экономические показатели теплосиловых установок и повышает надежность работы котлоагрегатов. В случае попадания в конденсат

технических масел целесообразнее пропускать его через обезмасливающие фильтры и использовать для питания котлов, чем добавлять в котлы сырую или химически очищенную воду.

Угольный фильтр для обезмасливания конденсата представляет собой цилиндрический сосуд со сферическими днищами, рассчитанный на рабочее давление



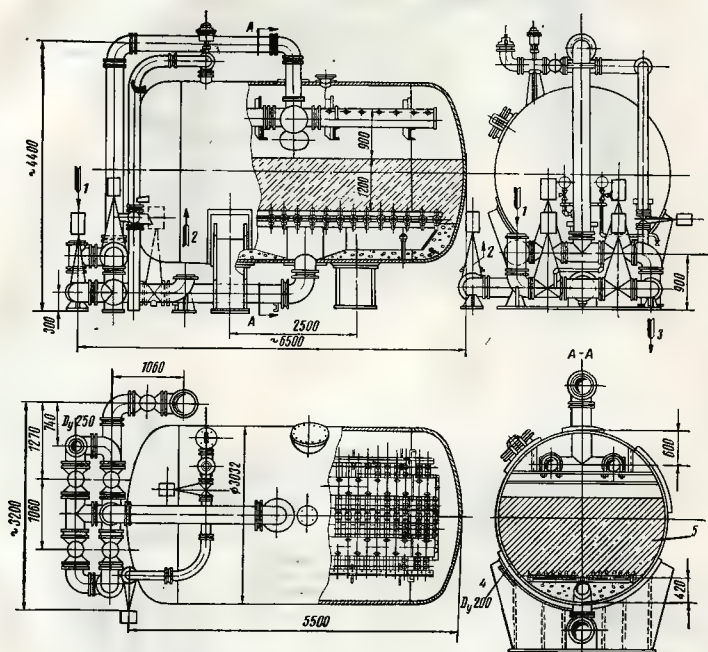


Рис. 144. Горизонтальный осветительный фильтр  $l=5,5$  м:  
 1 — вход обрабатываемой воды; 2 — выход обработанной воды; 3 — спуск; 4 — гидравлическая выгрузка фильтрующего материала; 5 — антрацит

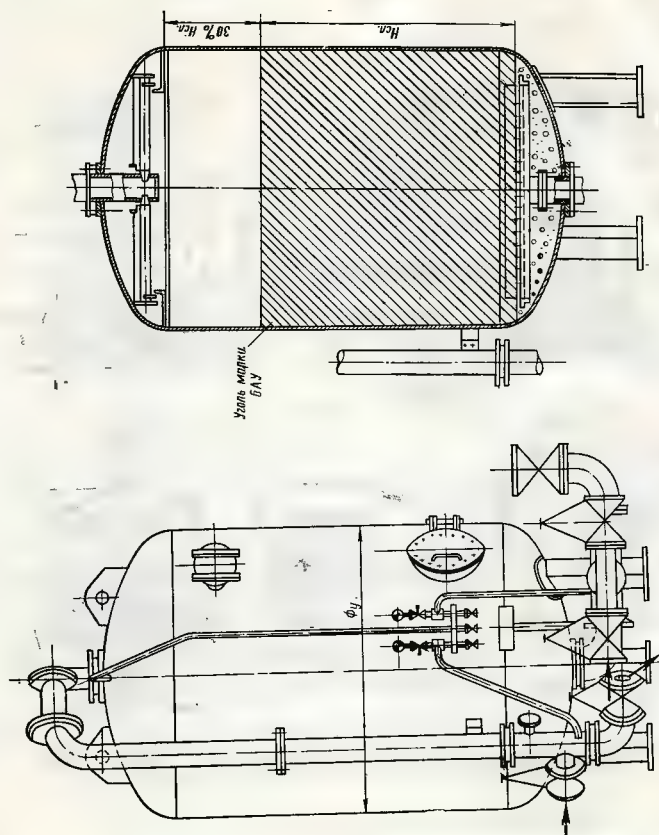


Рис. 145. Угольный фильтр для обезжелезивания конденсата

6 атм. На корпусе фильтра смонтированы трубопроводы для подвода и отвода конденсата и промывочной воды, а также запорная арматура, манометры и пробные краны. Арматура сгруппирована на одной стороне фильтра, называемой фронтом. По конструкции и расположению арматуры все типоразмеры угольных фильтров унифицированы. Корпус фильтра заполняется фильтрующим материалом — углем марки БАУ до высоты слоя 2 или 2,5 м. Для гидравлической выгрузки и заполнения фильтра углем на корпусе предусмотрен штуцер с условным диаметром 100 мм.

В верхней и нижней частях внутри фильтра смонтированы водораспределительные устройства, изготовляемые, так же как корпус и наружные трубопроводы, из углеродистой стали, за исключением целевых элементов, которые изготавливаются из нержавеющей ста-

ли. Корпус и наружные трубопроводы приспособлены под нанесение защитного покрытия.

Фильтр снабжается двумя лазами. На верхнем днище приварены кронштейны для крепления строп при подъеме фильтра и транспортировке. Фильтры всех типоразмеров устанавливаются вертикально на трех стойках, приваренных к нижнему днищу.

В комплект поставки угольного фильтра входят:

1. Корпус фильтра в сборе с водораспределительными устройствами, лазами и штуцерами.
  2. Трубопроводы в пределах фильтра.
  3. Комплект запорных задвижек типа ЗОДбр и запорных вентилей типа 15кч18бр.
  4. Два манометра и два трехходовых крана Ду=15 мм.
- Фильтрующий материал с фильтром не поставляется.

#### Техническая характеристика

| Условный диаметр фильтра, мм . . . . .                | 1000 | 1600 | 2000 | 2600 | 3000 | 3400 |
|-------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Высота слоя фильтрующего материала, мм . . . . .      | 2000 | 2000 | 2500 | 2500 | 2500 | 2500 |
| Площадь поперечного сечения, м <sup>2</sup> . . . . . | 0,78 | 1,78 | 3,2  | 5,3  | 7,05 | 9,25 |
| Условный диаметр, мм:                                 |      |      |      |      |      |      |
| труб и арматуры для обрабатываемой воды . . . . .     | 50   | 80   | 125  | 150  | 150  | 200  |
| труб и арматуры для промывочной воды . . . . .        | 50   | 80   | 80   | 100  | 125  | 125  |
| Толщина, мм:                                          |      |      |      |      |      |      |
| обечайки . . . . .                                    | 8    | 8    | 8    | 10   | 10   | 12   |
| днища . . . . .                                       | 8    | 8    | 10   | 12   | 12   | 14   |
| Габаритные размеры, мм:                               |      |      |      |      |      |      |
| строительная высота . . . . .                         | 3560 | 3900 | 4850 | 5200 | 5440 | 5650 |
| ширина по фронту . . . . .                            | 1400 | 1900 | 2350 | 3000 | 3450 | 3800 |
| Вес без арматуры, кг . . . . .                        | 1010 | 1600 | 2690 | 4500 | 5490 | 6760 |
| Нагрузочный вес, т . . . . .                          | 5    | 10   | 15   | 30   | 40   | 50   |
| Цена, руб. . . . .                                    | —    | —    | 950  | 1260 | 1760 | 2515 |

Изготовители: угольных фильтров условным диаметром 1000 и 1500 мм — Бийский котельный завод Кузбасского совнархоза; фильтров условным диаметром от 2000 до 3400 мм — таганрогский завод «Красный котельщик» Северо-Кавказского совнархоза.

#### СОЛЕРАСТВОРИТЕЛИ

Солерастворители (рис. 146) являются вспомогательным оборудованием химводоочистки и предназначены для приготовления концентрированного раствора поваренной соли, идущего на регенерацию натрий-катионитных фильтров. В результате промывки катионита раствором хлористого натрия активность катионита восстанавливается. На химводоочистку котельной с тремя-четырьмя фильтрами достаточно иметь один солерастворитель.

Солерастворитель представляет собой цилиндрический сосуд с приварным сферическим днищем и крышечкой, соединенной с корпусом посредством фланца. Верхняя съемная крышка имеет люк с затвором для загрузки соли. В нижнем днище установлено дренажное устройство, обеспечивающее равномерное распределение воды по поперечному сечению солерастворителя. Корпус солерастворителя заполняется до половины несколькими слоями кварца различного гранулометрического состава.

Солерастворитель снабжен патрубками и трубопро-

водами для подвода, отвода и спуска воды и раствора соли. Установка солерастворителя производится вертикально на трех стойках, приваренных к днищу. Корпус солерастворителя рассчитан на рабочее давление 6 атм.

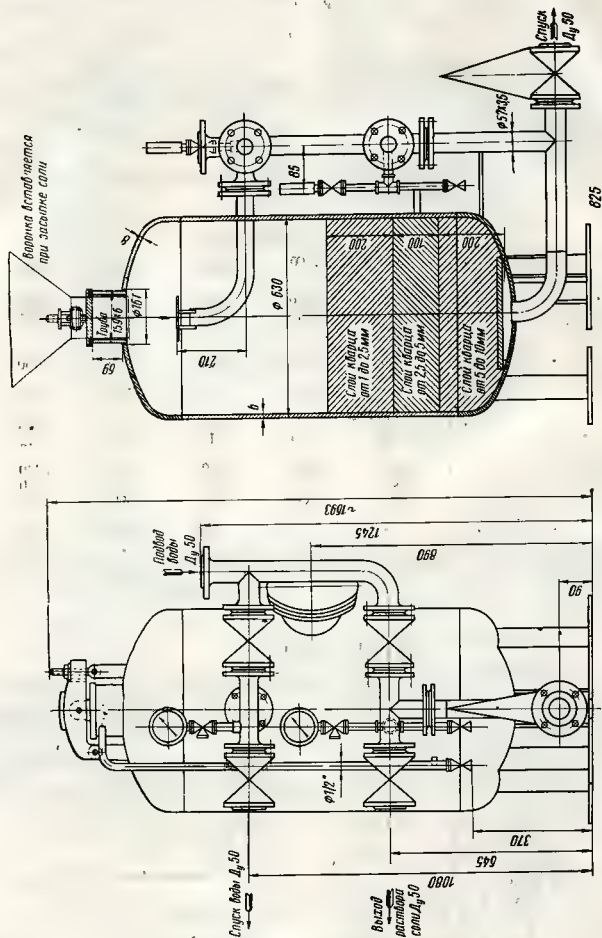
В комплект поставки солерастворителя входят:

1. Корпус солерастворителя в сборе с дренажным устройством, патрубками и загрузочным люком.
2. Обвязочные трубопроводы.
3. Комплект запорных задвижек и вентилей.
4. Два манометра.

#### Техническая характеристика

|                                   |      |      |      |
|-----------------------------------|------|------|------|
| Условный диаметр солерастворителя | 450  | 600  | 1000 |
| Габаритные размеры, мм:           |      |      |      |
| высота . . . . .                  | 1725 | 1693 | 1880 |
| наружный диаметр . . . . .        | 478  | 630  | 1030 |
| Вес (без кварца), кг . . . . .    | 209  | 487  | 918  |
| Цена, руб. . . . .                | 130  | 227  | 367  |

Изготовитель — Саратовский завод тяжелого машиностроения Центрально-Черноземного совнархоза.





## ШАЙБОВЫЙ ДОЗАТОР ЩЕЛОЧНЫХ РЕАГЕНТОВ

Шайбовый дозатор щелочных реагентов (рис. 147) предназначен для подачи в необходимом количестве щелочного раствора непосредственно в трубопровод обрабатываемой путем химчистки воды для котельных и технологических установок. Вытеснение раство-

духа при заполнении, а в нижнем днище — дренажный штуцер. Для наблюдения за уровнем раствора на корпусе дозатора смонтировано водоуказательное стекло.

Дозатор устанавливается вертикально на трех стойках, приваренных к днищу.

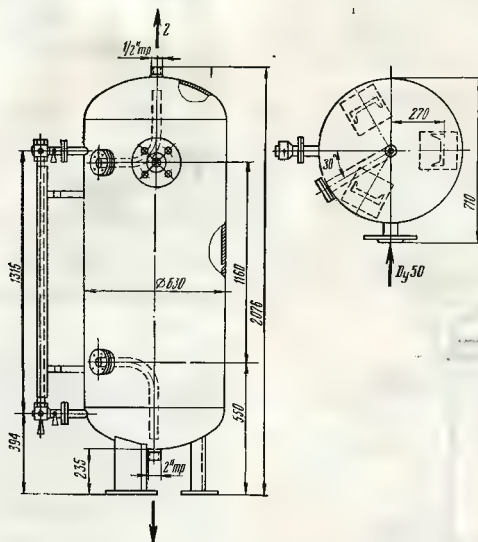


Рис. 147. Шайбовый дозатор щелочных реагентов  $P_y = 6$  атм

ра реагентов в трубопровод осуществляется благодаря перепаду давлений до и после диафрагмы-шайбы, установленной в трубопроводе. Количество вытесненного раствора из дозатора пропорционально скорости потока воды через диафрагму и в основном соответствует количеству воды, проходящей по трубопроводу. Для обеспечения непрерывной работы установки комплект шайбового дозатора состоит из двух попеременно работающих дозаторов — правого и левого.

Шайбовый дозатор низкого давления представляет собой цилиндрический сосуд с приварными сферическими днищами, рассчитанный на рабочее давление 6 атм. На корпусе дозатора предусмотрены патрубки для подвода и отвода раствора реагентов и воды. В верхнем днище дозатора имеется штуцер для отвода воз-

духа при заполнении, а в нижнем днище — дренажный штуцер. Для наблюдения за уровнем раствора на корпусе дозатора смонтировано водоуказательное стекло. Шайбовый дозатор поставляется в собранном виде.

### Техническая характеристика

|                         |      |
|-------------------------|------|
| Условный диаметр, мм    | 600  |
| Объем дозатора, м³      | 0,5  |
| Габаритные размеры, мм: |      |
| высота                  | 2067 |
| наружный диаметр        | 630  |
| ширина по штуцерам      | 710  |
| Вес, кг                 | 293  |
| Цена, руб.              | 160  |

Изготовитель — Саратовский завод тяжелого машиностроения Приволжского совнархоза.

## ШАЙБОВЫЙ ДОЗАТОР КИСЛЫХ РЕАГЕНТОВ

Шайбовый дозатор кислых реагентов (рис. 148) предназначен для подачи в необходимом количестве кислотного раствора непосредственно в трубопровод обрабатываемой путем химической очистки воды для котельных и технологических установок.

Конструкция и принцип действия дозатора кислых реагентов аналогична конструкции и принципу действия дозаторов щелочных реагентов.

В комплект поставки шайбового дозатора кислых реагентов входят: корпус с патрубками и коленами подводящих и отводящих труб, водоуказательное стекло и краны. Шайбовый дозатор поставляется комплектно в собранном виде.

### Техническая характеристика

|                                |      |
|--------------------------------|------|
| Условный диаметр, мм           | 600  |
| Объем дозатора, м <sup>3</sup> | 0,5  |
| Габаритные размеры, мм:        |      |
| высота                         | 2090 |
| наружный диаметр               | 630  |
| ширина по штуцерам             | 795  |
| Вес, кг                        | 386  |
| Цена, руб.                     | 170  |

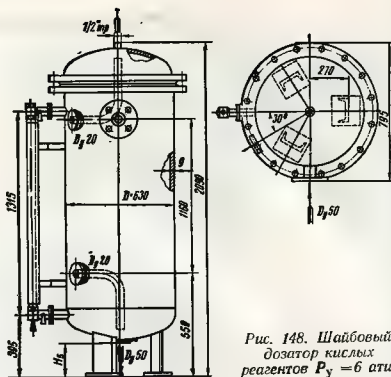


Рис. 148. Шайбовый дозатор кислых реагентов  $P_y = 6$  атм

Изготовитель — Саратовский завод тяжелого машиностроения Приволжского совнархоза.

## ШАЙБОВЫЙ ДОЗАТОР СРЕДНЕГО ДАВЛЕНИЯ

Шайбовый дозатор среднего давления (рис. 149) предназначен для подачи растворов реагентов (щелочей, фосфатов и др.) в питательный трубопровод парового котла с целью внутрикотловой химической обработки воды. Шайбовый дозатор среднего давления представляет собой вертикальный цилиндрический сосуд с приваренными сферическими днищами, рассчитанный на рабочее давление до 50 атм. На цилиндрической части корпуса дозатора предусмотрены три штуцера с фланцами для подвода реагента, подвода воды и отвода раствора реагента. На верхнем днище имеется отверстие и приварной штуцер для удаления воздуха при заполнении дозатора, а на нижнем — приварен штуцер для дренажа.

Вытеснение раствора реагента из дозатора происходит вследствие разности давлений до и после дроссельной диафрагмы-шайбы, устанавливаемой на питательном трубопроводе котла. Так как перепад давлений в месте установки шайбы зависит от скорости воды в трубопроводе, количество вытесняемого раствора из дозатора в известных пределах пропорционально количеству воды, проходящему через шайбу.

К корпусу дозатора приварены три опорные стойки с лапами для установки и крепления дозатора на фундаменте. Шайбовый дозатор поставляется в собранном виде с опорными стойками.

### Техническая характеристика

|                         |      |
|-------------------------|------|
| Емкость дозатора, л     | 80   |
| Рабочее давление, атм   | 50   |
| Наружный диаметр, мм    | 325  |
| Габаритные размеры, мм: |      |
| высота                  | 1660 |
| длина                   | 500  |
| ширина                  | 600  |
| Вес дозатора, кг        | 150  |
| Нагрузочный вес, т      | 0,3  |
| Цена, руб.              | 150  |

Изготовитель — таганрогский завод «Красный котельщик» Северо-Кавказского совнархоза.

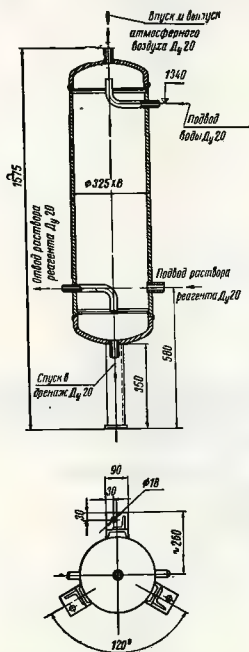


Рис. 149. Шайбовый дозатор среднего давления

## РАСПРЕДЕЛИТЕЛИ ВОДЫ ТИПА «СТРУЯ»

Распределители воды типа «Струя» (рис. 150) предназначаются для разделения воды, поступающей в водоподготовительную установку, на ряд потоков, которые направляются в различные аппараты (вытеснители, дозаторы и пр.). Поддержание заданного отношения величин потоков воды к общему расходу обра-

ды, идущей мимо лотков, и отвода ее через штуцер в дне корыта в подогреватель и осветлитель. Корыто выполняется из швеллеров. Все элементы распределителя изготавливаются из углеродистой стали, за исключением водосливов, которые изготавливаются из нержавеющей стали.

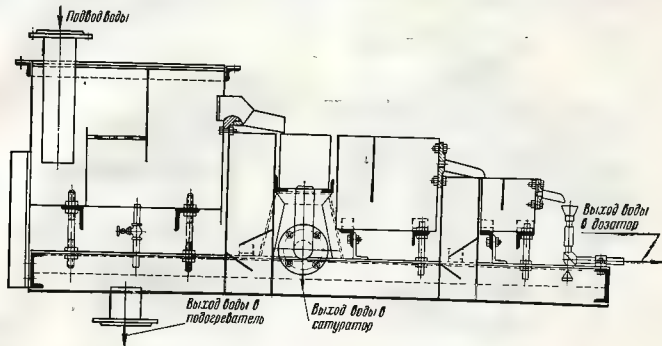


Рис. 150. Распределитель воды типа «Струя»

батываемой воды, независимо от колебания расхода последней, обеспечивается благодаря наличию в распределителе подвижного водослива, снабженного подвижными перегородками.

Распределитель воды типа «Струя» состоит из приемного бака с успокоительной перегородкой, бака для воды, отсекаемой на водослив для сатуратора, промежуточного бака и двух баков с вертикальными успокоительными перегородками и водосливом с отверстиями расчетного диаметра. Все резервуары крепятся на корыте, предназначенном также для сбора всей во-

ды, идущей мимо лотков, и отвода ее через штуцер в дне корыта в подогреватель и осветлитель. Корыто выполняется из швеллеров. Все элементы распределителя изготавливаются из углеродистой стали, за исключением водосливов, которые изготавливаются из нержавеющей стали.

### Техническая характеристика

|                                       |       |        |
|---------------------------------------|-------|--------|
| Производительность, м <sup>3</sup> /ч | до 20 | до 100 |
| Габаритные размеры, мм:               |       |        |
| высота                                | 1100  | 1310   |
| длина                                 | 2335  | 2920   |
| ширина                                | 668   | 1300   |
| Вес распределителя, кг                | 405   | 668    |
| Нагрузочный вес, т                    | 0,8   | 2      |
| Цена, руб.                            | 400   | 600    |

Изготовитель — Бийский котельный завод Кузбасского совнархоза.

## РАСПРЕДЕЛИТЕЛИ ВОДЫ ДИСКОВЫЕ

Дисковый распределитель воды (рис. 151) предназначается для разделения воды, поступающей в водоподготовительную установку, на ряд потоков, направляющихся в дальнейшем в различные аппараты для химической обработки или подогрева. Дисковые распределители воды изготавливаются производительностью до 100, 200 и 400 м<sup>3</sup>/ч.

Дисковый распределитель воды производительностью до 100 м<sup>3</sup>/ч представляет собой сварной сосуд прямоугольной формы, разделенный перегородками и успокоительными решетками на ряд отсеков. К корпусу прикрепляется чугунный распределительный цилиндр с подвижными дисками, разделяющими поступающую воду на три потока. Присоединительные размеры фланцев приняты для условного давления 10 кг/см<sup>2</sup> и соответствуют ГОСТ 1255—54.

В дисковом распределителе воды производительностью до 200 м<sup>3</sup>/ч по сравнению с распределителями производительностью 100 м<sup>3</sup>/ч добавляются два отсека

с переливными коробками, успокоительными перегородками и со сливными штуцерами.

В дисковом распределителе воды производительностью 400 м<sup>3</sup>/ч по сравнению с распределителем производительностью 200 м<sup>3</sup>/ч предусматривается в среднем отсек не один, а два отводящих штуцера диаметром 250 мм.

Рабочее давление в дисковом распределителе — гидростатическое. Распределители воды поставляются в собранном виде.

### Техническая характеристика

|                                       |      |      |      |
|---------------------------------------|------|------|------|
| Производительность, м <sup>3</sup> /ч | 100  | 200  | 400  |
| Габаритные размеры, мм:               |      |      |      |
| длина                                 | 900  | 2158 | 2158 |
| ширина                                | 1576 | 1576 | 1576 |
| высота                                | 940  | 1365 | 1365 |
| Вес распределителя, кг                | 334  | 705  | 717  |
| Нагрузочный вес, т                    | 0,5  | 2,3  | 2,3  |
| Цена, руб.                            | 370  | 590  | 590  |

Изготовитель — таганрогский завод «Красный котельщик» Северо-Кавказского совнархоза.

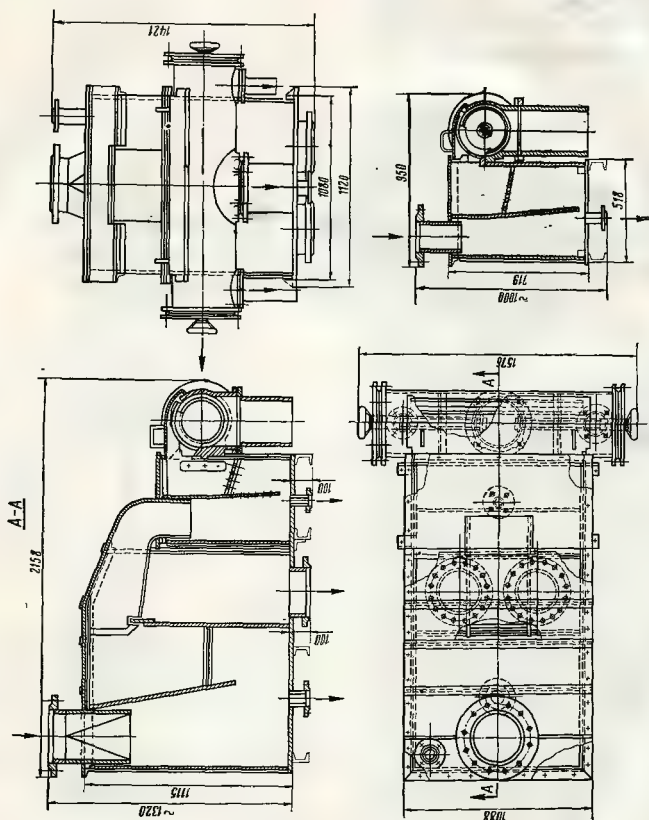


Рис. 151. Распределители воды дисковые



## БАК ДЛЯ ХРАНЕНИЯ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ

Бак (рис. 152) предназначен для хранения концентрированной серной кислоты, употребляемой в виде слабого раствора при регенерации водород-катионитных фильтров в установках химводоочистки котельных и технологических объектов.

Бак для серной кислоты представляет собой горизонтальный сварной цилиндрический сосуд со сферическими днищами. На верхней части обечайки бака приварены патрубки для залива кислоты, отвода кисло-

ренной поверхность бака покрывается кислотоупорным покрытием.

Для удобства заправки бак устанавливается обычно в подвальных помещениях.

### Техническая характеристика

|                                        |    |
|----------------------------------------|----|
| Емкость бака, м <sup>3</sup> . . . . . | 15 |
| Толщина обечайки и днищ, мм . . . . .  | 10 |

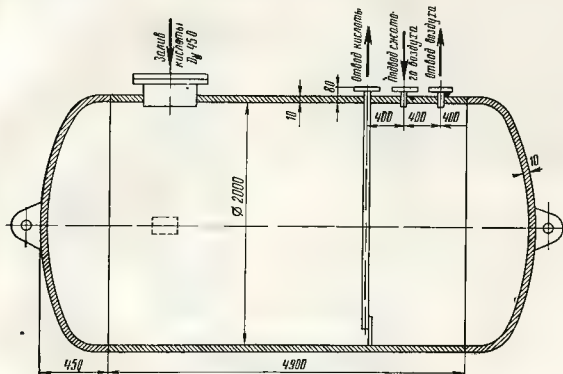


Рис. 152. Бак для хранения серной кислоты  $V=15$  м<sup>3</sup>

ты, а также штуеры для подвода сжатого воздуха и выпуска воздуха в атмосферу. От патрубка отвода кислоты труба диаметром 25 мм опущена до нижней части бака и через нее осуществляется вытеснение кислоты в аппараты химводоочистки. Размеры заливного патрубка диаметром 450 мм позволяют использовать его в качестве люка для доступа внутрь бака. Внут-

|                              |      |
|------------------------------|------|
| Габаритные размеры, мм:      |      |
| высота . . . . .             | 2250 |
| наружный диаметр . . . . .   | 2020 |
| длина . . . . .              | 5600 |
| Вес бака, кг . . . . .       | 3508 |
| Нагрузочный вес, т . . . . . | 21   |
| Цена, руб. . . . .           | 970  |

Изготовитель — таганрогский завод «Красный котельщик» Северо-Кавказского совнархоза.

## БАКИ-ВЫТЕСНИТЕЛИ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ

Баки-вытеснители (рис. 153) предназначены для хранения крепкой серной кислоты, раствор которой подается на регенерацию водород-катионитных фильтров химводоочистки.

Бак-вытеснитель представляет собой вертикальный сварной сосуд со сферическими днищами, рассчитанный на рабочее давление 6 атм. К нижнему днищу привариваются три стойки для установки бака на фундамент. Верхнее днище имеет в середине люк с крышкой, через который в бак заливается серная кислота.

Бак снабжается приваренными к верхнему днищу штуцерами для подвода сжатого воздуха, вытесняющего кислоту, для отвода воздуха в атмосферу при заливке кислоты и отвода серной кислоты. Штуцер отвода кислоты (Диаметр Ду = 25 мм) соединен с установленной внутри бака трубой, доходящей до нижней части бака.

Все элементы бака изготавливаются из углеродистой стали. Внутренние поверхности бака, штуцера и всех других деталей должны иметь кислотоустойчивое покрытие (лаком или гуммированием), выполненные при монтаже. В комплект поставки бака-вытеснителя входят: корпус в сборе с люком, штуцерами и опорными стойками. Бак-вытеснитель поставляется комплектно в собранном виде.

### Техническая характеристика

|                                     |      |      |
|-------------------------------------|------|------|
| Условный диаметр бака, мм . . . . . | 800  | 1000 |
| Емкость, м <sup>3</sup> . . . . .   | 0,5  | 1,5  |
| Габаритные размеры, мм:             |      |      |
| высота . . . . .                    | 1470 | 2330 |
| наружный диаметр . . . . .          | 820  | 1020 |
| Вес бака, кг . . . . .              | 257  | 527  |
| Нагрузочный вес, т . . . . .        | 1,2  | 3,2  |
| Цена, руб. . . . .                  | 300  | 420  |

Изготовитель — Бийский котельный завод Кузбасского совнархоза.

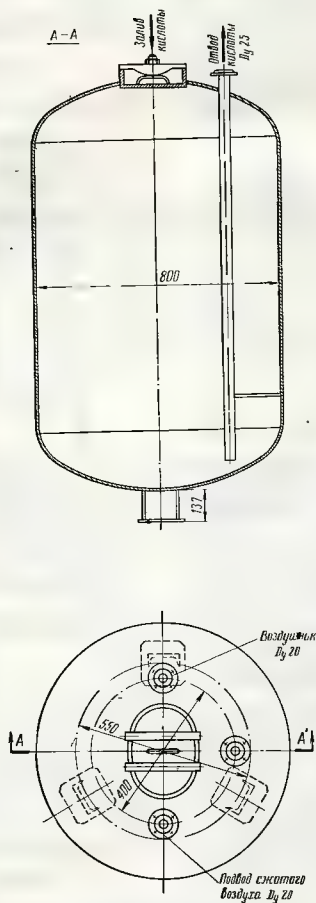


Рис. 153. Бак-вытеснитель крепкий  
серной кислоты, 0,5 м<sup>3</sup>

## ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ МЕШАЛКИ ИЗВЕСТКОВОГО МОЛОКА

Циркуляционные мешалки известкового молока (рис. 154) предназначены для водоподготовительных установок большой производительности, в которых обработка воды производится методом осаждения с при-

менением дозатора известкового молока, включенного в циркуляционный контур мешалки. Забираемое из мешалки известковое молоко частично возвращается в мешалку, а частично подается в камеру известкового молока дозатора. Во избежание попадания во всасывающий трубопровод насоса крупных частиц известия или нерастворимых примесей, которые могут нарушить нормальную работу дозатора, известковое молоко забирается из верхнего уровня мешалки при помощи заборного гибкого шланга с поплавком.

Циркуляционная мешалка известкового молока представляет собой сварной вертикальный сосуд с приваренным к нему коническим днищем. Мешалка устанавливается на фундамент посредством кольцевой рамы из швеллеров, верхний пояс которой приваривается к коническому днищу. Присоединительные размеры фланцев приняты для условного давления  $10 \text{ кг/см}^2$  по ГОСТ 1255-54.

Рабочее давление в мешалке гидростатическое, определяется высотой уровня, заполняющего ее известковым молоком. Циркуляционные мешалки известкового молока изготавливаются двух типоразмеров и поставляются в собранном виде.

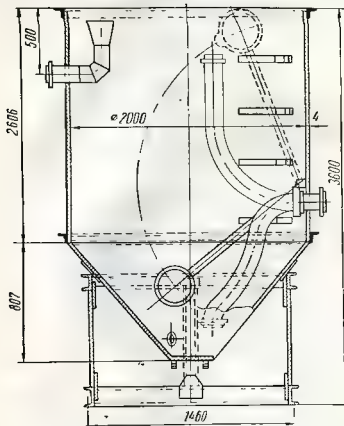


Рис. 154. Циркуляционная мешалка известкового молока.

Изготовитель — таганрогский завод «Красный котельщик» Северо-Кавказского совнархоза.

### Техническая характеристика

|                               |      |      |
|-------------------------------|------|------|
| Емкость мешалки, $\text{м}^3$ | 8    | 14   |
| Наружный диаметр корпуса      | 2000 | 2500 |
| Габаритные размеры, мм:       |      |      |
| высота                        | 3600 | 4400 |
| длина                         | 2310 | 2810 |
| ширина                        | 2120 | 2254 |
| Вес мешалки, кг               | 1520 | 2380 |
| Нагрузочный вес, т            | 9,6  | 16,4 |
| Цена, руб.                    | 1200 | 1500 |

## ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ МЕШАЛКИ РАСТВОРА ЩЕЛОЧНЫХ РЕАГЕНТОВ

Гидравлические мешалки раствора щелочных реагентов (рис. 155) предназначены для приготовления рабочих растворов соды, едкого натрия и др., подаваемых

в аппараты водоподготовки. Приготовление раствора в мешалке производится путем гидравлического перемешивания щелочных реагентов с водой при помощи специально установленного вместе с мешалкой центробежного насоса, который засасывает воду и реагент из мешалки и по другому трубопроводу нагнетает их обратно в мешалку. После перемешивания готовый рабочий раствор этим же насосом подается в верхний расходный бак для зарядки соответствующих дозаторов.

Гидравлическая мешалка может быть использована также для приготовления известкового молока.

Конструктивно гидравлическая мешалка представляет собой сварной цилиндрический корпус с приваренным к нему коническим днищем, заборной трубой и опорным кольцом с четырьмя стойками для установки мешалки на фундамент. Гидравлическая мешалка поставляется в собранном виде.

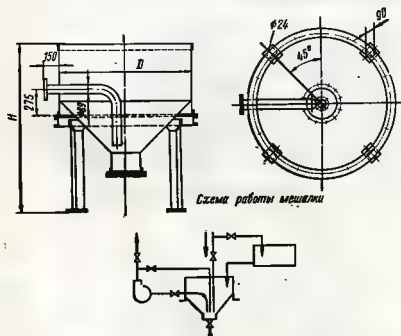


Рис. 155. Гидравлическая мешалка щелочных реагентов

Изготовитель — таганрогский завод «Красный котельщик» Северо-Кавказского совнархоза.

### Техническая характеристика

|                               |      |      |
|-------------------------------|------|------|
| Емкость мешалки, $\text{м}^3$ | 2    | 2    |
| Диаметр корпуса, мм           | 1800 | 1808 |
| Габаритные размеры, мм:       |      |      |
| высота                        | 1800 | 1800 |
| длина                         | 2060 | 2060 |
| ширина                        | 1910 | 1910 |
| Вес мешалки, кг               | 496  | 496  |
| Нагрузочный вес, т            | 2,5  | 2,5  |
| Цена, руб.                    | 590  | 590  |

## ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ МЕШАЛКИ РАСТВОРА КИСЛЫХ РЕАГЕНТОВ

Гидравлические мешалки раствора кислых реагентов (рис. 156) предназначены для приготовления рабочих растворов сернистой кислоты, сернистой кислоты и других кислых реагентов. Гидравлическая мешалка представляет собой сварной вертикальный цилиндр с приваренным коническим днищем и тремя опорными стойками для установки на фундамент. В верхней части корпуса мешалки смонтирована металлическая корзина с сетчатым дном, в которую загружается растворяемый реагент.

Образующийся в корзине раствор реагента имеет больший удельный вес, чем вода, и опускается на дно мешалки, а его место замещает новая порция воды; в результате создается естественная циркуляция воды и обеспечивается ее гидравлическое перемешивание с реагентом.

Внутренняя поверхность мешалки при монтаже покрывается кислотостойким покрытием. В зависимости от емкости мешалки изготавливаются двух типоразмеров. Мешалка поставляется в собранном виде.

### Техническая характеристика

|                              |      |      |
|------------------------------|------|------|
| Емкость мешалки, м³          | 1,2  | 2,5  |
| Наружный диаметр корпуса, мм | 1338 | 1808 |
| Габаритные размеры, мм:      |      |      |
| высота                       | 1510 | 1670 |
| длина                        | 1450 | 1920 |
| ширина                       | 1350 | 1820 |
| Вес мешалки, кг              | 349  | 520  |
| Нагрузочный вес, т           | 1,7  | 3,2  |
| Цена, руб.                   | 450  | 590  |

Изготовитель — таганрогский завод «Красный котельщик» Северо-Кавказского совнархоза.

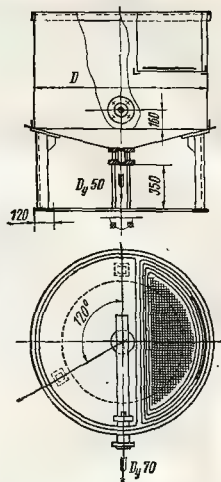


Рис. 156. Гидравлическая мешалка для кислых реагентов

## СЕПАРАТОР НЕПРЕРЫВНОЙ ПРОДУВКИ

Сепаратор непрерывной продувки (рис. 157) предназначен для отделения пара от пароводяной эмульсии, образующейся из продувочной воды котла в результате перепада давлений в верхнем барабане котла и в сепараторе.

Сепаратор непрерывной продувки для котлов низкого давления представляет собой вертикальный сварной сосуд со сферическими днищами, рассчитанный на рабочее давление 7 атм. В верхней части внутри корпуса сепаратора смонтировано сепарирующее устройство жалюзийного типа. Для обеспечения постоянного уровня воды и предупреждения уноса воды с паром сепаратор снабжен регулятором уровня воды. Для наблюдения за уровнем воды на корпусе сепаратора смонтировано водомерное стекло. В верхнем днище сепаратора имеется штуцер для установки предохранительного клапана.

Подвод продувочной воды к сепаратору производится тангенциально к корпусу через два штуцера для использования циклонного принципа разделения пара и воды. Выход отсепарированной воды осуществляется

через нижний штуцер и регулируется клапаном, а пар отводится через верхний патрубок.

К цилиндрической части корпуса сепаратора приварено опорное кольцо с ребрами жесткости для установки на фундамент или перекрытие.

Сепаратор непрерывной продувки поставляется в собранном виде, комплектно с запорной и регулирующей арматурой, предохранительным клапаном, водоуказателем, манометром и трехходовым краном.

### Техническая характеристика

|                         |      |      |
|-------------------------|------|------|
| Емкость сепаратора, м³  | 0,7  | 1,5  |
| Толщина, мм:            |      |      |
| обечайки                | 8    | 9    |
| днища                   | 10   | 10   |
| Габаритные размеры, мм: |      |      |
| высота                  | 3365 | 3920 |
| наружный диаметр        | 630  | 820  |
| Вес сепаратора, кг      | 670  | 1110 |
| Нагрузочный вес, т      | 1,6  | 2,8  |
| Цена, руб.              | 510  | 800  |

Изготовитель — таганрогский завод «Красный котельщик» Северо-Кавказского совнархоза.



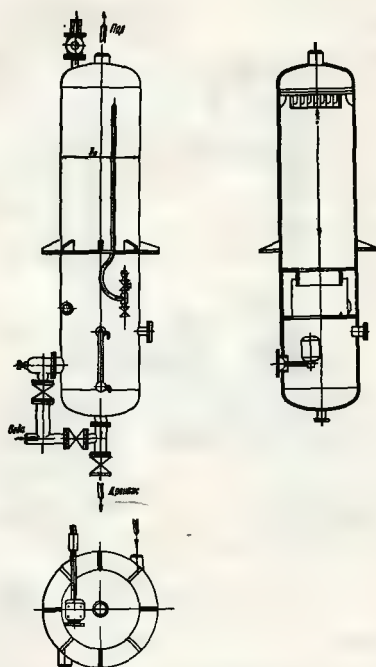


Рис. 157. Сепаратор непрерывной продувки,  
 $P_D = 7$  атм

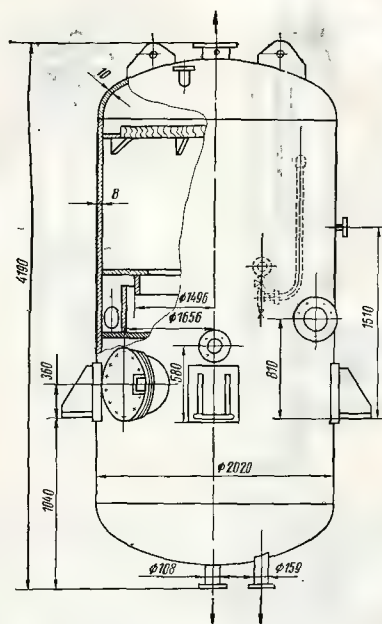


Рис. 158. Расширитель непрерывной и периодической продувки,  $P_p = 1,5$  атм

## РАСШИРИТЕЛЬ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ПРОДУВКИ

Расширитель периодической продувки котлов (рис. 158) предназначен для отделения пара от паровой эмульсии, образующейся из продувочной воды в результате перепада давления в котле и в расширителе.

Расширитель продувки представляет собой сварной цилиндрический сосуд со сферическими днищами и устанавливается вертикально на трех стойках, привариваемых к нижнему днищу. В верхней части внутри корпуса устанавливается жалюзийное сепарационное устройство. Отвод пара осуществляется через верхний штуцер. Подвод продувочной воды осуществляется по касательной к корпусу расширителя через два штуцера, для использования циклонного принципа разделения пара и воды.

На корпусе расширителя смонтированы обвязочные трубопроводы, арматура, предохранительный клапан, регулятор перелива, манометр и водоуказательное стекло. Для осмотра и ремонта сепарационных устройств на корпусе расширителя имеется круглый лаз.

Расширитель устанавливается на трех стойках, привариваемых к нижнему днищу, или на четырех лапах, привариваемых к обечайке корпуса.

В комплект поставки расширителя входят:

1. Корпус в сборе с сепарационным устройством, патрубками и лапам.
2. Комплект запорной арматуры.
3. Трубопроводы в пределах расширителя.
4. Предохранительный клапан.
5. Регулятор перелива.
6. Водоуказательное стекло.
7. Манометр.

### Техническая характеристика

|                                               |      |      |      |
|-----------------------------------------------|------|------|------|
| Емкость расширителя, м <sup>3</sup> . . . . . | 5,5  | 7,5  | 12   |
| Рабочее давление, атм . . . . .               | 8    | 1,5  | 1,5  |
| Толщина, мм:                                  |      |      |      |
| обечайки . . . . .                            | 8    | 8    | 8    |
| днища . . . . .                               | 10   | 10   | 10   |
| Габаритные размеры, мм:                       |      |      |      |
| высота . . . . .                              | 4168 | 3517 | 4190 |
| наружный диаметр . . . . .                    | 1520 | 2020 | 2020 |
| Вес аппарата без арматуры, кг . . . . .       | 1980 | 2800 | 3990 |
| Цена, руб. . . . .                            | 950  | 880  | 1360 |

Изготовитель — таганрогский завод «Красный котельщик» Северо-Кавказского совнархоза.

## ОХЛАДИТЕЛЬ ПРОБ ПАРА И ВОДЫ

Охладитель проб пара и воды холодильник (рис. 159) предназначен для охлаждения отбираемых проб питательной или котловой воды, или пара.

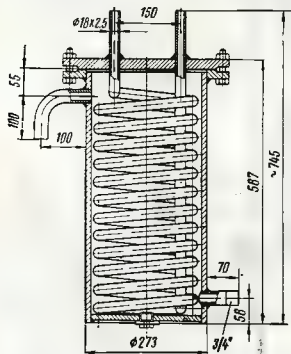


Рис. 159. Охладитель проб пара и воды

Холодильник представляет собой цилиндрический сосуд с приваренным плоским днищем и с плоской съемной крышкой, присоединенной к фланцу корпуса на болтах. Внутри корпуса помещается змеевик из нержавеющей стали. Входной и выходной конец змеевика из трубы размером  $\varnothing 18 \times 2,5$  мм проходят через отверстия в верхней крышке с салыниковыми уплотнениями. Отбираемые для пробы пар или вода проходят по трубе змеевика. Охлаждение змеевика производится водой, подводимой от водопровода к нижнему штуцеру на корпусе холодильника и сливаемой через верхний штуцер.

Холодильник поставляется в собранном виде.

### Техническая характеристика

|                                                   |      |
|---------------------------------------------------|------|
| Поверхность теплообмена, м <sup>2</sup> . . . . . | 0,45 |
| Рабочее давление в корпусе, атм . . . . .         | 2    |
| Диаметр корпуса, мм . . . . .                     | 273  |
| Габаритные размеры, мм:                           |      |
| высота . . . . .                                  | 745  |
| ширина . . . . .                                  | 460  |
| Вес холодильника, кг . . . . .                    | 71   |
| Цена, руб. . . . .                                | 120  |

Изготовитель — Саратовский завод тяжелого машиностроения Центрально-Черноземного совнархоза.

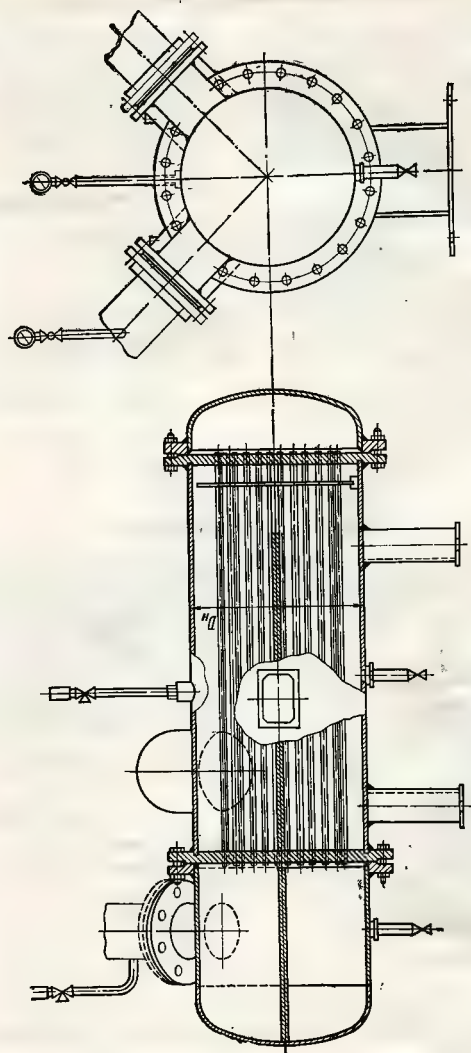


Рис. 160. Теплообменник водоводяной



## ТЕПЛООБМЕННИКИ ВОДОВОДАНЫЕ

Водоводяные теплообменники (рис. 160) предназначены для подогрева сырой или химически обработанной воды за счет использования тепла продувочной воды паровых котлов, поступающей от сепаратора непрерывной продукции. Можно также использовать водоводяные теплообменники для других целей, например, для некоторого охлаждения деаэрированной воды перед котлами с чугунными экономизерами, используя тепло деаэрированной воды для подогрева химически очищенной воды, поступающей в деаэратор.

Теплообменник состоит из горизонтально расположенного цилиндрического корпуса с приваренными на торцах фланцами, являющимися одновременно трубными досками, между которыми внутри корпуса установлены пучок латунных трубок. Трубки — из латуны Л-68 размером  $\varnothing 16 \times 1$  мм, развальцованы в трубных досках. К фланцам присоединены передняя и задняя перепускные камеры греющей воды. Передняя камера, в которой через приваренные патрубки подводится и отводится греющая вода, разделена на отсеки для обеспечения нескольких ходов греющей воды в трубном пучке.

Подвод и отвод подогреваемой воды осуществлен через патрубки на цилиндрическом корпусе теплообменника. Поток воды в межтрубном пространстве трубного пучка направляется перегородкой, обеспечивающей лучшее омывание труб в два хода. Теплообменник работает по принципу противотока.

К корпусу теплообменника привариваются две опоры для установки на фундамент. Теплообменник оборудован двумя дренажными (продувочными) вентилями и двумя манометрами.

Прочность конструкции теплообменника допускает эксплуатацию на рабочее давление по корпусу и трубной системе до 10 атм. Выпускается четыре типоразмера теплообменников, унифицированных по конструкции.

В комплект поставки водоводяного теплообменника входят:

1. Корпус теплообменника в сборе с трубным пучком и перепускными камерами.
2. Запорные вентили  $D_y = 15$  мм — 2 шт.
3. Вентиль трехходовой Т-203 — 2 шт.
4. Два манометра  $D_k = 160$ , тип П.

### Техническая характеристика

|                                                                                                            |      |       |        |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------|--------|------|
| Производительность, $m^3/h$ . . . . .                                                                      | 5—10 | 20—40 | 80—240 | 400  |
| Поверхность нагрева, $m^2$ . . . . .                                                                       | 1—68 | 4,82  | 21     | 30,4 |
| Гидравлическое сопротивление при максимальной производительности, $кг/мм^2$ :<br>трубной системы . . . . . | 1,06 | 0,8   | 0,5    | 4,96 |
| межтрубного пространства . . . . .                                                                         | 0,99 | 1,14  | 2,3    | 3,62 |
| Наружный диаметр корпуса, мм . . . . .                                                                     | 159  | 273   | 478    | 478  |
| Количество труб, шт. . . . .                                                                               | 20   | 84    | 312    | 312  |
| Длина труб, мм . . . . .                                                                                   | 1700 | 1200  | 1400   | 2000 |
| Габаритные размеры, мм:<br>длина . . . . .                                                                 | 2020 | 1555  | 2055   | 2655 |
| высота . . . . .                                                                                           | 700  | 775   | 900    | 940  |
| ширина . . . . .                                                                                           | 350  | 500   | 850    | 900  |
| Вес теплообменника, кг . . . . .                                                                           | 160  | 270   | 670    | 900  |
| Цена, руб. . . . .                                                                                         | 196  | 230   | 575    | 900  |

Изготовитель: водоводяных теплообменников производительностью до 40  $m^3/h$  — Бийский котельный завод Кузбасского совнархоза; теплообменников производительностью от 80 до 400  $m^3/h$  — таганрогский завод «Красный котельщик» Северо-Кавказского совнархоза.

## ПОДОГРЕВАТЕЛИ ПАРОВОДАНЫЕ

Пароводяные подогреватели (рис. 161) являются поверхностными теплообменниками и предназначены для подогрева воды. В основном эти подогреватели применяются для подогрева сырой воды, поступающей на водоподготовительную установку под давлением, но могут применяться также и для подогрева питательной воды котлоагрегатов или сетевой воды для теплофикации. Подогрев воды в теплообменнике осуществляется за счет конденсации греющего пара, омывающего трубки подогревателя снаружи и отдающего тепло проходящей в трубках воде.

Пароводяной подогреватель состоит из горизонтально расположенного цилиндрического корпуса с приваренными на торцах фланцами, являющимися одновременно трубными досками, между которыми внутри корпуса установлен пучок латунных трубок. Трубки размером  $\varnothing 16 \times 1$  мм развальцованы в трубных досках. К фланцам присоединяются передняя и задняя водяные

камеры со сферическими днищами. Передняя камера, к которой через приваренные штуцеры подводится и отводится подогреваемая вода, разделена одной или двумя перегородками на отсеки, чем обеспечивается два или четыре хода подогреваемой воды в трубном пучке. При четырехходовом подогревателе задняя водяная камера делится перегородкой на два отсека. На верхней части корпуса подогревателя приварен штуцер для подвода греющего пара, а в нижней — штуцер для отвода конденсата.

Подогреватель снабжается водозаказательным стеклом для наблюдения за уровнем конденсата, конденсатоотводчиком или регулятором перелива, обратным клапаном и манометром.

Рабочее давление подогревателя по пару (в корпусе) составляет 0,2 атм, по воде (в трубной системе) — 6 атм. Конструкция подогревателя допускает его эксплуатацию на рабочее давление по корпусу и труб-

ной системе до 10 атм. По расположению арматуры и приборов все типоразмеры подогревателей унифицированы.

Подогреватель устанавливается на двух опорах, приваренных к корпусу.

В комплект поставки пароводяного подогревателя входят:

1. Корпус подогревателя в сборе с трубным пучком, водяными камерами и патрубками.

2. Комплект запорных вентилей и кранов.

3. Конденсатоотводчик 45х96к и обратный клапан 19с176р (для подогревателей воды 25—100 т/ч).

4. Регулятор перелива Т22-2 (для подогревателей воды 200 и 400 т/ч).

5. Водоуказательное стекло  $D_y=20$  мм.

6. Манометр  $D_k=160$  мм, тип П.

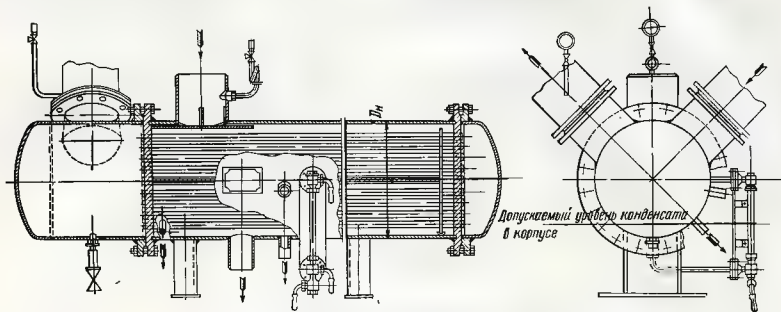


Рис. 161. Подогреватель пароводяной

#### Техническая характеристика

|                                        |      |      |      |      |      |
|----------------------------------------|------|------|------|------|------|
| Производительность подогревателя, м³/ч | 25   | 50   | 100  | 200  | 400  |
| Поверхность нагрева, м²                | 4    | 8,2  | 14,6 | 30,3 | 66   |
| Число ходов воды                       | 4    | 2    | 4    | 2    | 2    |
| Наружный диаметр корпуса, мм           | 273  | 273  | 478  | 478  | 630  |
| Количество труб, шт.                   | 84   | 84   | 312  | 312  | 566  |
| Длина труб, мм                         | 1000 | 2000 | 1000 | 2000 | 2400 |
| Габаритные размеры, мм:                |      |      |      |      |      |
| длина                                  | 1355 | 2354 | 1655 | 2696 | 3150 |
| высота                                 | 760  | 797  | 900  | 940  | 1170 |
| ширина                                 | 520  | 590  | 800  | 880  | 1030 |
| Вес подогревателя, кг                  | 260  | 360  | 580  | 890  | 1480 |
| Цена, руб.                             | 220  | 480  | 520  | 1000 | 1200 |

Изготовитель: пароводяных подогревателей производительностью 25 и 50 м³/ч—Бийский котельный завод Кузбасского совнархоза; остальных подогревателей — таганрогский завод «Красный котельщик» Северо-Кавказского совнархоза.

#### БЛОЧНЫЕ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ

Блочные водоподготовительные установки (рис. 162) предназначены для обработки воды, идущей на питание промышленных и отопительных котлов малой мощности с давлением пара до 40 атм.

Блочная водоподготовительная установка включает в себя осветлительный механический фильтр, два натрий-катионитных фильтра, два бака мокрого хранения реагентов, два мерника концентрированного раствора реагентов, теплообменник, гидроэлеваторы и два насоса с электроприводом (один резервный). Все узлы установки смонтированы на одной жесткой раме, снабжены соединительными трубопроводами, арматурой и необходимыми приборами.

Оборудование блочных водоподготовительных установок позволяет осуществлять четыре схемы обработки воды: натрий-катионирование, аммоний-натрий-катионирование, осветление и натрий-катионирование, осветление и аммоний-натрий-катионирование. Использование той или иной схемы водоподготовки и режим работы определяется проектной организацией. Нормальная работа блочной водоподготовительной установки обеспечивается при следующих показателях исходной воды: содержание взвешенных веществ — не более 50 мг/л, сухой остаток — до 500 мг/л, общая жесткость — до 5 мг-экв/л и карбонатная жесткость — до 5 мг-экв/л.

Обработка сырой воды в блочной установке осуществляется по напорной прямооточной схеме, позволяющей изменять производительность в широких пределах без заметного ухудшения качества обработанной воды.

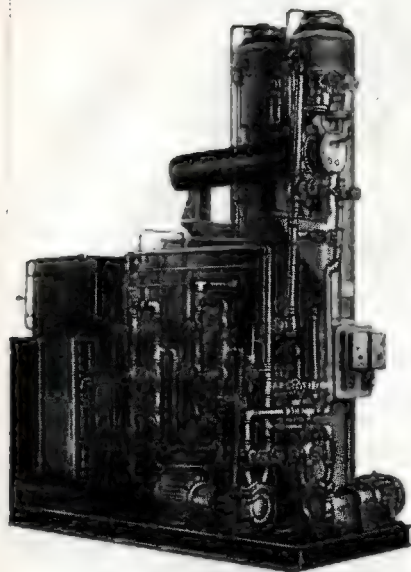


Рис. 162. Блочная водоподготовительная установка

Сырая вода в установке проходит через теплообменник, где она подогревается за счет тепла продувочной воды на 15–20°C, и затем насосом прокачивается через осветлительный фильтр, катионитный фильтр первой степени умягчения и катионитный фильтр второй степени.

Изготовитель — Саратовский завод тяжелого машиностроения Приволжского совнархоза.

Рабочее давление в осветлительном и катионитных фильтрах — 8 атм. При наличии достаточного напора исходная вода может подаваться через блочную установку, минуя насосы, а в случае обработки сырой воды, поступающей из артезианских скважин или городского водопровода, — минуя осветлительный фильтр.

Емкость баков мокрого хранения реагентов позволяет иметь запас реагентов примерно на 1–1,5 месяца, в зависимости от жесткости исходной воды.

Для удобства обслуживания блочной установки вся арматура управления фильтрами, гидроэлеваторами и др. вынесена на одну сторону установки. Внешние габариты блочной установки не превышают нормальных габаритов для железных дорог СССР.

В зависимости от производительности блочные установки изготавливаются двух типоразмеров.

Поставка установок производится в собранном виде с приложением комплекта дренажных устройств и гидроэлеваторов, устанавливаемых при монтаже. Одновременно с блоком в специальной таре поставляются фильтрующий и катионитовый материалы.

В комплект поставки блочной водоподготовительной установки входят:

1. Теплообменник.
2. Насос исходной воды с электродвигателем.
3. Осветлительный фильтр.
4. Катионитный фильтр I степени.
5. Катионитный фильтр II степени.
6. Регулирующий бак с поплавковым клапаном.
7. Баки мокрого хранения реагентов.
8. Мерники концентрированного раствора реагентов.
9. Гидроэлеваторы подачи регенерационного раствора.

#### Техническая характеристика

|                                            |        |          |
|--------------------------------------------|--------|----------|
| Производительность блочной установки, т/ч  | 5      | 10       |
| Диаметр, мм:                               |        |          |
| осветлительного фильтра                    | 720    | 1000     |
| натрий катионитных фильтров I и II степени | 478    | 720      |
| Емкость баков хранения реагентов, м³       | 1,25   | 2        |
| Тип насосов                                | 2В-1,6 | 2,5В-1,8 |
| Диаметр теплообменника, мм                 | 273    | 273      |
| Габаритные размеры, мм:                    |        |          |
| высота                                     | 3600   | 3800     |
| длина                                      | 2700   | 2300     |
| ширина                                     | 1300   | 2300     |
| Вес установки, кг                          | 3000   | 4000     |
| Нагрузочный вес, т                         | 6,6    | 7        |
| Цена, руб.                                 | 2500   | 2800     |

#### ДЕАЗРАТОРЫ АТМОСФЕРНЫЕ ТИПА ДСА

Деаэраторы атмосферные типа ДСА (рис. 163) предназначены для удаления газов из воды, подаваемой в котлы или на подпитку сети теплоснабжения.

Вместе с газами из питательной воды в деаэраторе удаляется кислород, наличие которого в воде является особенно нежелательным, так как он вызывает коррозию внутренних поверхностей нагрева котлоагрегатов или сетевых трубопроводов. Принцип работы деаэратора заключается в нагреве воды паром и вентилиции пространства деаэрационной колонки. При нагреве воды растворимость в ней газов резко падает, и они удаляются вместе с частью несконденсировавшегося греющего

го воду пара. Для котлов низкого и среднего давления применяются деаэраторы атмосферного типа, рассчитанные на рабочее давление до 0,2 атм.

Деаэрационная установка со смешивающим атмосферным деаэратором типа ДСА состоит из деаэрационной колонки, бака-аккумулятора, охладителя выпара, трубопроводов с арматурой и регулируемыми устройствами. Деаэрационная колонка устанавливается непосредственно на бак-аккумулятор и приваривается к нему. Охладитель выпара устанавливается отдельно и присоединяется к деаэрационной колонке посредством трубопроводов.





Деаэрационная колонка (рис. 164) является основной частью деаэрационной установки и представляет собой вертикальный цилиндр с установленными внутри дюрчатými листами-тарелками. В верхней части колонки расположено водораспределительное устройство и штуцеры для подвода химически очищенной воды, кон-

Деаэраторный бак-аккумулятор является емкостью, обеспечивающей наличие резерва питательной воды, необходимого при изменениях ее расхода.

Охладитель выпара (рис. 165) предназначен для охлаждения пара, несконденсировавшегося в деаэрационной колонке, и является теплообменником, в котором

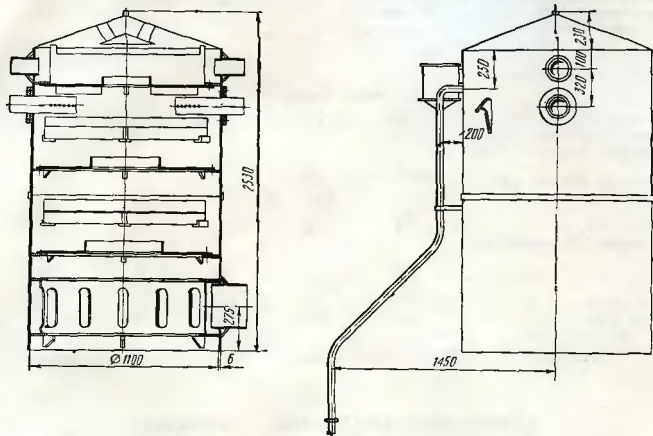


Рис. 164. Деаэрационная колонка атмосферного типа ДСА-25

денсата и выхода выпара, а в нижней ее части — штуцер для подвода греющего пара с парораспределительным устройством. Вода из распределительного устройства стекает тонкими струями последовательно с тарелки на тарелку навстречу потоку пара. Пар, поднимаясь вверх и постепенно конденсируясь, нагревает стекающую вниз воду, чем и обеспечивает выделение из нее газов. Деаэрированная вода, переливаясь через нижнюю тарелку, поступает в бак-аккумулятор.

в качестве охлаждающей воды может быть использован один из потоков холодного конденсата или вода из постороннего источника. Охладитель выпара для деаэраторов атмосферного типа состоит из горизонтального трубного корпуса и водяной камеры с плоскими диннами; внутри корпуса помещается трубная система змеевикового типа из стальных труб размером  $\varnothing 25 \times 2$  мм.

Деаэрационные колонки атмосферного типа снабжаются устройствами автоматического регулирования дав-

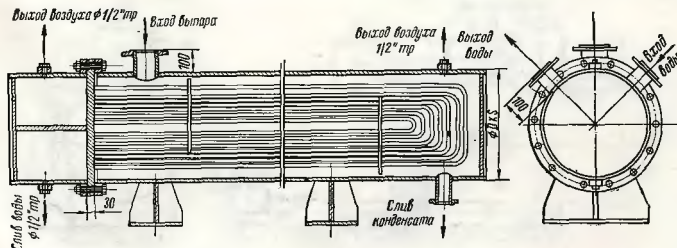


Рис. 165. Охладитель выпара деаэратора атмосферного типа

ления электромеханического типа и необходимых комплектом контрольно-измерительных приборов.

В зависимости от производительности заводами выпускаются деаэрационные колонки шести типоразмеров: ДСА-25; ДСА-75; ДСА-100; ДСА-150; ДСА-200; ДСА-300. В комплект поставки с каждой деаэрационной колонкой входит охладитель выпара. Деаэраторные баки-аккумуляторы изготавливаются на монтажных площадках и испытываются пробным гидравлическим давлением 2,0 атм. Во избежание переполнения деаэраторного бака водой при нем должен быть установлен гидравлический затвор.

В комплект поставки деаэратора атмосферного типа входят:

1. Деаэрационная колонка.
2. Охладитель выпара.
3. Регулятор уровня.
4. Дроссельный клапан.
5. Запорный вентиль.
6. Импульсная труба.
7. Манометр трубчатый.
8. Мановакуумметр.
9. Термометры ртутные Д-1-3 и В-1-3.

#### Техническая характеристика

| Типоразмер деаэратора . . . . .                                | ДСА-25 | ДСА-75 | ДСА-100 | ДСА-150 | ДСА-200 | ДСА-300 |
|----------------------------------------------------------------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|
| Производительность колонки, т/ч . . . . .                      | 25     | 75     | 100     | 150     | 200     | 300     |
| Поверхность трубок охладителя выпара, м <sup>2</sup> . . . . . | 2      | 8      | 8       | 16      | 16      | 24      |
| Габаритные размеры колонки, мм:                                |        |        |         |         |         |         |
| диаметр . . . . .                                              | 1112   | 1292   | 1492    | 1712    | 1892    | 2092    |
| высота . . . . .                                               | 2530   | 2760   | 2790    | 2950    | 2990    | 3680    |
| Вес колонки без воды, кг . . . . .                             | 956    | 1212   | 1468    | 1805    | 2025    | 2466    |
| Габаритные размеры охладителя выпара, мм:                      |        |        |         |         |         |         |
| диаметр . . . . .                                              | 325    | 325    | 325     | 426     | 426     | 529     |
| длина . . . . .                                                | 1200   | 25600  | 2550    | 2700    | 2700    | 2750    |
| Вес охладителя выпара, кг . . . . .                            | 218    | 448    | 448     | 676     | 676     | 1030    |
| Цена комплекта, руб. . . . .                                   | 455    | 570    | 660     | 820     | 870     | 1150    |

Изготовитель — Горловский машиностроительный завод Подольского совнархоза.

### ДЕАЭРАЦИОННО-ПИТАТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ

Блочные транспортные деаэрационно-питательные установки (рис. 166) предназначены для дегазации и подачи питательной воды в паровые котлы малой мощности промышленных и отопительных котельных. В зависимости от производительности серия запроектированных деаэрационно-питательных установок включает семь типоразмеров: ДСА-5; ДСА-10; ДСА-15; ДСА-25; ДСА-35; ДСА-50; ДСА-75.

Блочная деаэрационно-питательная установка состоит из термического деаэратора атмосферного давления, охладителя выпара, шламоотстойника, двух питательных насосов, необходимой арматуры и приборов системы автоматического регулирования, защиты и сигнали-

зации. Система автоматического регулирования установки позволяет поддерживать в заданных пределах давление в деаэраторе, подпор воды перед питательными насосами, уровень воды в деаэраторе и питании котлов. Защитные устройства предохраняют установку от опасного повышения давления и обеспечивают сброс излишней воды. Система сигнализации предусматривает подачу световых и звуковых сигналов при повышении давления и уровня воды в деаэраторе выше допустимых пределов.

Термический деаэратор состоит из бака-аккумулятора с барботажными устройствами и малогабаритной колонки струйного типа. В деаэрационной установке осу-

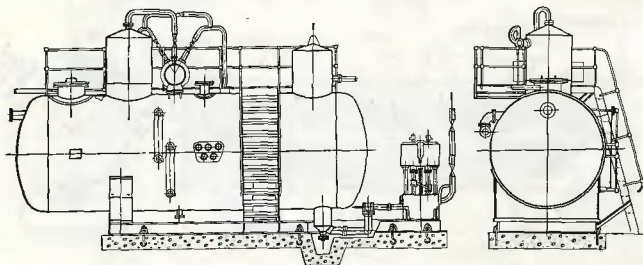


Рис. 166. Блочная деаэрационно-питательная установка

ществляется двухступенчатая обработка поступающих потоков воды и обеспечивается необходимое качество ее дегазации и обескислороживания в широком диапазоне изменения температур и расхода. При изменении производительности установки от 20 до 120% остаточное содержание кислорода в питательной воде не превышает 0,03 мг/л. При этом обеспечивается удаление из воды свободной углекислоты ( $\text{CO}_2$ ) и частичное разложение бикарбоната натрия, вносимого добавочной химически умягченной водой.

Деаэрационная установка рассчитана на подогрев воды насыщенным или перегретым паром с давлением не ниже 0,5 атм.

Установки ДСА-5, ДСА-10, ДСА-15 и ДСА-25 комплектуются бесшмазочными паровыми питательными насосами, а ДСА-35, ДСА-50 и ДСА-75 — центробежными насосами.

Установки производительностью до 25 т/ч могут поставляться в виде одного транспортабельного блока, а производительностью от 35 до 75 т/ч — в виде двух блоков: деаэратора и насосно-питательного блока. По требованию заказчиков возможна поставка одного деаэратора всех типоразмеров без дополнительного оборудования.

В объем поставки автоматизированной деаэрационно-питательной установки входят:

1. Бак-аккумулятор с деаэрационной колонкой.
2. Теплообменник — охладитель выпара.
3. Два питательных насоса.
4. Трубопроводы в пределах установки.
5. Комплект пароводяной арматуры и указатель уровня.
6. Комплект автоматики регулирования.
7. Комплект приборов защиты и сигнализации.
8. Опорная рама.

#### Техническая характеристика

| Тип установки                                | ДСА-5    | ДСА-10    | ДСА-15    | ДСА-25    | ДСА-35   | ДСА-50   | ДСА-75    |
|----------------------------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|
| Производительность, т/ч                      | 5        | 10        | 15        | 25        | 35       | 50       | 75        |
| Давление на деаэраторе, атм                  | 0,2      | 0,2       | 0,2       | 0,2       | 0,2      | 0,2      | 0,2       |
| Давление греющего пара, атм                  | 0,5      | 0,5       | 0,5       | 0,6       | 0,6      | 0,7      | 0,7       |
| Температура питательной воды, °С             | 102      | 102       | 102       | 104       | 104      | 104      | 104       |
| Давление питательной воды после насосов, атм | 20       | 20        | 20        | 20        | 56       | 56       | 65        |
| Тип питательных насосов                      | ПДГ-6/20 | ПДВ-25/20 | ПДВ-25/20 | ПДВ-25/20 | ПЗ-35/56 | ПЗ-60/56 | ПЗ-100/56 |
| Производительность насосов, м³/ч             | 5,8      | 25        | 25        | 25        | 35       | 60       | 100       |
| Емкость бака-аккумулятора, м³                | 5,5      | 7,9       | 7,9       | 13        | 12,7     | 18,1     | 27,2      |
| Габаритные размеры, мм:                      |          |           |           |           |          |          |           |
| длина                                        | 6600     | 8000      | 8000      | 8200      | 9000     | 11000    | 13700     |
| высота                                       | 4000     | 4000      | 4000      | 4000      | 4000     | 4000     | 4000      |
| ширина                                       | 3200     | 3200      | 3200      | 3200      | 3200     | 3200     | 3200      |

Деаэрационно-питательные установки осваиваются производством на Черновицком машиностроительном заводе Подольского совнархоза.